



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA PARA GRADUADOS**

**ESPECIALIZACIÓN EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
AGROPECUARIAS**

PROYECTO DE TRABAJO FINAL INTEGRADOR (TFI)

**“Modelo de Simulación como estrategia para la enseñanza en Producción
Porcina de la FCA - UNC”**

Ingeniera Agrónoma Mondino María Belén

Comisión Asesora del TFI

Directora: Ing. Esp. Mgter. Dorado Mónica

Asesora: Ing. Agr. Mgter. Ordoñez Adriana

Asesora: Ing. Agr. Mgter. Lomello Viviana

-2023-



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Atribución – No Comercial – Sin Obra Derivada 4.0 Internacional.

1. Introducción

“El significado de “saber” ha pasado de poder recordar y repetir información a poder hallarla y utilizarla”

Herbert Simon. Premio Nobel de Economía 1978

Entre los desafíos que se presentan hoy en día en la producción animal, se encuentran producir más y mejor, reduciendo la contaminación del agua, suelo y aire y protegiendo la biodiversidad y los recursos naturales.

Al mismo tiempo, se deben respetar las normas de bienestar animal impuestas, utilizar biotecnologías de punta y de precisión y abastecer a mercados emergentes con todas sus demandas “nuevas”. Se producen alimentos para grupos de consumidores que saben lo quieren comer y que han aprendido a informarse, leer, indagar en los productos que consumen, y eligen o rechazan según estándares de calidad tan específicos como variados, según de qué grupo se trate.

Se puede incluir también, atender a las demandas de instituciones y áreas de trabajo en las que deberán desempeñarse los profesionales de este campo; todo lo anteriormente mencionado en ambientes ampliamente heterogéneos.

Inclusive, el desafío hoy pasa también por favorecer un desarrollo sustentable que contemple las economías regionales y respete la necesidad de empleo y el bienestar de las personas. De éste contexto productivo caracterizado por la presencia de claras demandas sociales, surge la idea de la idea de Avendaño Castro W. et. al. (2013), de propender al diseño de un currículo para la comprensión y la transformación del mundo, pues es innegable que la educación constituye un proceso de construcción de identidad y reproducción cultural, que estará preparando a nuestros estudiantes para su vida profesional pero también a su función como ciudadanos responsables y conscientes.

Si consideramos que en el 2015 la Asamblea General de las Naciones Unidas, realizó un llamamiento universal a la acción para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y mejorar las vidas y las perspectivas de las personas en todo el mundo, a través de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, todo lo mencionado anteriormente cobra un sentido mucho más significativo aún.

¿Cómo se debe, entonces, formar personas para afrontar distintos problemas en diferentes contextos, movilizándolo el saber ser, saber estar, saber hacer y saber conocer, al considerar los retos de esos contextos?

Existe una genuina necesidad de actuar con responsabilidad para formar profesionales idóneos, la cuestión es cómo se inserta la idoneidad dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En las últimas décadas el desarrollo científico tecnológico y digital en el campo agropecuario ha crecido a una velocidad impresionante. Desde este contexto general, particularmente en el espacio curricular denominado Producción porcina que pertenece al

Departamento de Producción animal de la FCA-UNC, resulta interesante, sino imperioso, plantearse el interrogante:

¿Cómo acercar al estudiante de agronomía a situaciones de la realidad en granjas porcinas para desarrollar competencias que le permitirían resolver situaciones problemáticas?

1.2. Justificación del problema

En el contexto socio-político y económico-productivo en el cual se inserta la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba se definieron los lineamientos básicos, académicos, científicos y administrativos que contribuyeron a señalar la necesidad de trabajar en el *Planeamiento Estratégico* para definir la Facultad que se quiere lograr (Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Agronómica, 2004).

Surge así, “una propuesta curricular que trata de superar la tradición enciclopedista en la educación, el desequilibrio entre formación e información, el escaso desarrollo de la capacidad analítica y crítica y la necesidad de una Facultad que forme a través de una relación activa entre la Institución y el medio” (Lineamientos Básicos, académicos, científicos y administrativos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, 1993. F.C.A. UNC).

En este sentido, Sergio Tobon (2010) en su libro “Secuencias Didácticas: Aprendizaje y Evaluación de Competencias”, establece que la educación basada en competencias promueve una lógica contraria, ahora es esencial enfrentarse a una tarea relevante (situada) que generará aprendizaje por la puesta en marcha de todo el ser, implicado en su resolución.

En los últimos años se han producido grandes cambios en el ámbito de la educación superior a nivel mundial, pero particularmente para América Latina ha implicado un período de intensa reflexión. Tuning surge como una iniciativa de las naciones que inicialmente comienza en Europa, pero que luego se desarrolla en América Latina.

Tuning es una red de comunidades de aprendizaje que reflexiona, debate, elabora instrumentos y comparte resultados, trabajando en forma internacional e intercultural buscando desarrollar un lenguaje común para comprender los problemas de la educación superior y tendiendo a la construcción de titulaciones compatibles, comparables, relevantes para la sociedad y con niveles de calidad y excelencia, preservando la valiosa diversidad que viene de las tradiciones de cada uno de los países.

En este contexto, tuning generó un material muy significativo en el cual, entre otras cosas se determinaron las competencias genéricas y específicas que se pretende desarrollar en los Ingenieros Agrónomos. Este material fue un insumo de capital importancia en el desarrollo de este trabajo, ya que se busca fomentar el desarrollo de competencias en los futuros profesionales.

El espacio curricular Producción Porcina está inserto en el área tecnológico-productiva de la propuesta curricular de quinto año de la carrera de Ingeniería Agronómica, siendo el eje

alrededor del cual se articulan los conocimientos. Entre las competencias que un ingeniero agrónomo debería adquirir están aquellas que le permitan diagramar y gestionar un sistema de producción porcina en función de la demanda del medio y más específicamente de la del productor interesado.

En el contexto de la era digital, el reto educativo es desarrollar las habilidades y competencias de orden superior que se requieren para desenvolverse satisfactoriamente en la sociedad del conocimiento; de modo que se concibe a nuestros estudiantes como Identidades del Aprendizaje, en lo que a la corriente conectivista se refiere.

Además, se suma el reto de fomentar el trabajo colaborativo. Las políticas educativas en el plano universitario, se han orientado a formar profesionales en un nuevo escenario, que implica pensar, trabajar y tomar decisiones en colaboración con otros profesionales, de manera interdisciplinaria, para resolver problemas con un máximo de ejecución eficiente (Orozco, 2000, citado por Irigoyen J.J. et. al. 2011). Los problemas en las granjas porcinas son multidisciplinarios, por lo que su abordaje debería serlo también.

De esta manera, la propuesta curricular basada en el perfil profesional que se pretende lograr, establece articulaciones horizontales y verticales entre las diversas asignaturas y espacios curriculares que favorecen el trabajo colaborativo entre los espacios, sobre todo aquellos cuyos contenidos curriculares son compartidos, pero en distintos niveles de profundidad. Así se logra un aprendizaje espiralado con una reestructuración continua permitiendo alcanzar niveles cada vez más complejos de comprensión de la realidad, donde se interpela al estudiante a buscar, indagar y refrescar esos contenidos que en algún momento de su carrera incorporó. Pero además se tiende a organizar la formación universitaria con planes de estudio cada vez más cortos en número de horas totales, lo cual implica revisar muy exhaustivamente los contenidos que se están desarrollando con nuestros estudiantes.

Hoy en día la “porcinocultura de precisión” nos exige eficiencia y mejor aprovechamiento de recursos; también acercarnos a las nuevas demandas del consumidor, ya que en definitiva las granjas porcinas producen carne para un mercado interno y externo que tiene sus preferencias.

Al hablar de preferencias, no solo se tienen en cuenta determinados gustos por los aspectos de la calidad de la carne de cerdo, sino a exigencias que están asociadas al bienestar animal, la bioseguridad de las granjas que repercute en la inocuidad de los alimentos consumidos y la protección del ambiente.

Este cambio de paradigma ha fomentado adaptaciones técnicas y tecnológicas por parte de los productores de cerdos, ya que de otra manera quedarían sus establecimientos quedarían por fuera de las exigencias contemporáneas que rige a los sistemas productivos porcinos.

Así, esto trajo aparejado la creciente aplicación de normas de bioseguridad en las granjas que fueron restringiendo cada vez más el ingreso a las mismas de toda aquella persona que no pertenezca al equipo de trabajo específico.

Si bien el advenimiento de estas normativas es muy positivo para la producción de cerdos, imposibilitó y se tornó cada vez más difícil visitar criaderos de cerdos, y con esto la

posibilidad de llevar a estudiantes de Agronomía a recorrer granjas e interactuar con el personal y el dueño del establecimiento.

Dado que Porcinos es una asignatura de “Producción”, y como tal requiere de la actividad práctica que implica la visita a criaderos, desafortunadamente, esto es cada vez más complejo de lograr, por lo que debemos encontrar la forma de reemplazar, aunque sea parcialmente, este formato pedagógico, apelando a simulaciones, modelos, TICs, etc. De esta manera se prepara a los estudiantes para el contexto en el cual deberán desenvolverse, donde la digitalización es hoy la protagonista de la producción agropecuaria.

1.3. **Estado del arte:**

Las TICs, la unión de las computadoras, las comunicaciones y la información, generaron un cambio sin precedentes en la forma de comunicarse y vincularse, a todo nivel.

Al comienzo de los años '90, el fenómeno que hizo la gran explosión comunicacional y le dio pie para la aparición de otras herramientas, fue Internet, cuando pasó de ser algo a lo que sólo accedía una parte de la sociedad, a ser algo de fácil acceso y disponible para cualquier persona. Y con esto, el advenimiento en el uso de muchos medios digitales.

Las personas que forman parte de la Unidad Operativa Porcinos han tenido la suerte de trabajar en granjas porcinas en distintos contextos y bajo diferentes circunstancias. Pero independientemente de la situación, han tenido la posibilidad de acceder a la práctica, observación, intervención e interacción que surge de esta actividad. Esto colaboró que las clases que brindamos a nuestros estudiantes se caracterizan por ser predominantemente teórico-prácticas, donde se combinan saberes relacionados con el saber hacer, saber ser, saber estar. Es decir, se prioriza un enfoque integral por competencias. Esto le otorgaría al futuro profesional una visión sistémica y capacidad de intervención y transferencia que de otra manera sería difícil de alcanzar.

El uso de los simuladores para el entrenamiento inició desde los años setenta en medicina, aviación y prácticas militares. Con el tiempo se incorporaron también en los laboratorios virtuales para el estudio de las ciencias básicas; en esencia, son instrumentos educativos que se utilizan para el desarrollo de competencias en contexto, especialmente en los niveles de educación superior y educación para el trabajo (Ayala J., Lizcano Reyes L., Agudelo O., 2018).

La simulación educativa puede resultar un instrumento muy valioso a la hora de aprender a resolver problemas y aprehender conocimientos, al permitir representar sistemas naturales, artificiales o imaginarios y vivenciar situaciones de manera controlada.

A medida que se profundiza en la lectura de material bibliográfico, se confirma que el área donde más se han desarrollado simuladores es en medicina humana. Esto tiene un fundamento claro y es que no siempre es posible “practicar con personas”, pero tampoco podemos imaginar un médico que nunca haya tocado o tratado a un paciente. Sin embargo, cada vez son mayores las experiencias y estudios médicos que centran sus investigaciones en el uso de herramientas tecnológicas como medio para evitar procedimientos invasivos en personas (pacientes). Los estudiantes de medicina experimentan cada vez más el recibirse sin tener contacto con pacientes, aunque esto no necesariamente significa que esos futuros profesionales médicos no sabrán desempeñarse con personas.

Galindo López y Visbal Spirko (2007) comentaron que, en el ámbito de las ciencias médicas, la simulación es una técnica muy usada desde hace ya bastante tiempo en la formación de estudiantes de grado y posgrado, especialmente para el entrenamiento de los estudiantes en el uso de técnicas invasivas y quirúrgicas. El énfasis está puesto en la resolución de problemas, los que generalmente surgen como imprevistos, y para los cuales el entrenamiento mediante la simulación resulta sumamente valioso, y el aprendizaje mediante el ensayo y error, que de otra forma resultaría impensable. Por otro lado, la simulación en este campo permite superar ciertos dilemas éticos, administrativos y legales, ya que se prescinde de trabajar con pacientes reales. Para estos autores, el valor más importante de la simulación en el contexto de la enseñanza de la medicina y la enfermería es que “con los elementos adecuados, como espacios (consultorios, habitaciones, quirófanos, salas de trauma, unidades de cuidados intensivos, salas de parto y quirófanos), construidos en escala real y dotados de elementos virtuales, se pueden generar los escenarios, situaciones cotidianas y triviales tan sofisticadas y complejas como sea necesario bajo el contexto y nivel que se requiera; así el docente y el estudiante podrán repetir, corregir y perfeccionar su acto médico, ya sea clínico o quirúrgico”

Carl Wieman, premio Nobel de física en 2001 y Premio al Profesor Universitario del año de la Fundación Carnegie de EEUU en 2004, fundó en 2002 el Proyecto PhET Interactive Simulations de la Universidad de Colorado.

Los simulacros PhET, que incluyen modelos para matemáticas y ciencias, se basan en una extensa investigación educativa e involucran a los estudiantes a través de un entorno intuitivo y similar a un juego donde los estudiantes aprenden a través de la exploración y el descubrimiento.

Los principios de diseño de simulación PhET se asientan en la investigación sobre cómo aprenden los estudiantes (Bransford et al., 2000). Entre estos principios se resalta la importancia del marco teórico acerca de la temática a abordar. Este presenta, delimita y ordena la temática, constituyendo los cimientos a partir de los cuales se arma la estructura del conocimiento. Si los contenidos básicos, teóricos han sido apropiados es mucho más rico abordar una propuesta como la simulación.

Las pymes familiares agropecuarias en general, y en particular las de producción porcina, tienen limitaciones en sus capacidades de gestión empresarial, condición que las transforma en más vulnerables ante los vaivenes de la economía. Con frecuencia en estas

organizaciones se toman decisiones que no son evaluadas adecuadamente por falta de información, alejándolas de sus objetivos tales como mejorar sus niveles de vida, sobrevivir en el negocio, generar empleo familiar; o bien las lleva a que no aprovechen con suficiencia las posibilidades tanto internas como externas que se les presentan a estos negocios en determinadas circunstancias.

Actualmente técnicos y productores no disponen de herramientas sencillas que permitan evaluar el impacto económico de propuestas de reorganizaciones empresariales. Con tal propósito el Programa de Investigación en Producción Porcina dependiente de la SCyT de la UNRC inició un proyecto destinado al desarrollo de programas informáticos específicos de apoyo a las gestiones de empresas porcinas que contemplen sus particularidades y características regionales. El software Costo de Producción Porcina – Simulación (CPPS), Versión 1.0 y su posterior versión 2.0, de acceso gratuito a través de www.ciap.org.ar, es el primer programa concluido por el grupo de trabajo (Suarez R., Giovannini F. y Lomello V., FAYV – UNRC) que posibilita evaluar a través de un reducido número de indicadores sencillos de comprender por técnicos y productores el impacto económico de estrategias organizativas en empresas porcinas, tanto especializadas como diversificadas, simulando procesos productivos, comerciales y financieros.

Este modelo de simulación actualmente disponible, accesible y gratuito posee muchas potencialidades para ser utilizado como herramienta para insertar a los estudiantes de agronomía en la simulación aplicada a la producción porcina.

1.4. Marco Teórico:

El siguiente trabajo parte de una concepción socio-crítica donde la realidad es considerada cambiante, recursiva, dialéctica y contradictoria. Desde esta concepción es donde el enfoque de educación basado en competencias cobra vital sentido.

Afrontar los desafíos y contextos que la sociedad le plantea a las profesiones y a la ciencia, requiere un posicionamiento desde paradigmas que posibiliten la formación de un profesional que pueda: enfrentar desafíos que le permitan formular y resolver problemas nuevos, complejos y sujetos a la incertidumbre; desarrollar competencias para innovar métodos y estrategias para la solución de problemas, para el trabajo en equipo y en territorios de trabajos impredecibles (Velez Vargas, 2004; Sarandón, 2019).

La Real Academia Española (2009) define la competencia como la incumbencia, pericia, aptitud e idoneidad para hacer algo o intervenir en un asunto determinado. La incumbencia y la idoneidad son aspectos que diferencian el hacer algo, de hacerlo competentemente, reflejando calidad en el logro de las metas propuestas.

El logro de estas competencias se basa en operar con distintos saberes, cada uno de los cuales inciden sobre el desarrollo de esa competencia y lo enriquecen paulatinamente. Las competencias no pueden desarrollarse en el vacío, siempre están vinculadas a aprendizajes y contenidos.

Hacia finales de la década de 1990 y comienzos del 2000 comenzó a estructurarse el enfoque socioformativo de las competencias, también conocido como enfoque sistémico complejo. En este enfoque, los procesos curriculares y de aprendizaje se orientan a los retos del contexto externo, en el presente y en el futuro, “caracterizados por la inter y transdisciplinariedad, la multiplicidad de relaciones en contexto, los cambios constantes en todas las áreas y los procesos de caos e incertidumbre” (Tobón S., 2010).

Si analizamos la educación tradicional, con su lógica centrada en los contenidos, la falta de aplicación de los saberes y el énfasis en lo académico, se tensiona con el modelo basado en competencias, en el cual se promueve según Tobon S. (2010), uno de sus principales exponentes, el acercamiento y entrelazamiento de las instituciones educativas con la sociedad y sus dinámicas de cambio, con el objetivo de que estén en condiciones de contribuir tanto al desarrollo social y económico como al equilibrio ambiental y ecológico.

Algo semejante expresaron Pimienta y Enriquez citados por Tobón (2010), el paradigma de la educación centrada en competencias promueve una lógica contraria a la tradicional: “ahora es esencial enfrentarse a una tarea relevante (situada) que generará aprendizaje por la puesta en marcha de todo el ser implicado en su resolución”.

El enfoque socioformativo propone la siguiente definición: “ las competencias son actuaciones integrales ante actividades y problemas del contexto, con idoneidad y compromiso ético, integrando el saber ser, el saber hacer y el saber conocer en una perspectiva de mejora continua” (Tobon S. 2010). Esto nos lleva a reflexionar acerca de la necesidad de integrar las distintas áreas del currículo, para que los estudiantes estén inmersos en esta propuesta desde los niveles educativos iniciales; de otra manera es muy difícil lograr ese desarrollo integral al que se propende.

Todo lo mencionado, no deja de ser una tarea compleja y desafiante puesto que fortalecer una propuesta didáctica formativa apuntada hacia el desarrollo de competencias demanda un seguimiento continuo del estudiante y del quehacer docente, para que los logros se incrementen y generalicen.

Pero además, la construcción curricular se hace y se logra en el marco de procesos colaborativos y para esto se requiere la participación de los múltiples estamentos de la comunidad educativa, insertos en una dinámica social y cultural que los caracteriza. Solo así se logra la mejora continua y se transforma un enfoque novedoso en un macroproyecto en permanente evolución.

Nuestro rol como docentes deja de ser la mera transmisión de contenidos, para pasar a ser ante todo guías, dinamizadores y mediadores, colaborando a que los estudiantes aprendan aquellas competencias que requieren los ciudadanos de hoy. Esto implica que como docentes debemos conocer e interpretar los grandes problemas del contexto, saber claramente las competencias que pretendemos contribuir a formar, apropiarnos con profundidad de los contenidos disciplinares y luego “descifrar” cómo llevar a cabo la mediación con los estudiantes para que aprendan y refuercen las competencias, partiendo de sus saberes previos. Para esto

será necesario aplicar secuencias didácticas pertinentes a cada competencia y contexto áulico (Tobón S. 2010).

La propuesta formativa que se presenta en este trabajo toma características de distintos modelos y enfoques de la educación. A continuación se describen aquellas características que forman parte de la línea de trabajo que enmarca esta propuesta curricular y teniendo como base la enseñanza basada en competencias.

Ante todo, se reconoce una estructura cognitiva en el estudiante, ya que se considera que el alumno tiene saberes previos y preconceptos, que busca en su “biblioteca mental” y resignifica a la hora de transitar por los contenidos de esta asignatura. Estos saberes previos son el resultado de su avance en la carrera de agronomía, como también producto de sus experiencias previas, su vínculo con el medio, sus antecedentes familiares o sus vínculos sociales que de una u otra forma lo asocian con el medio rural u otras áreas también.

Teniendo presente la educación por competencias, desde el enfoque socioformativo complejo, esta propuesta tiene una perspectiva claramente constructivista, donde prima la enseñanza activa y la valoración de la interacción entre el estudiante y el docente, o incluso entre los mismos estudiantes.

Desde el punto de vista constructivista, el conocimiento no es una copia fiel de la realidad sino una construcción del ser humano, es decir una complementación entre lo que ya construyó y su relación con el medio que lo rodea. Sin lugar a dudas, el estudiante tiene un rol activo, y es quien lleva las riendas de su propio aprendizaje. Dicho de otra manera y para tomar palabras de Irigoyen (2011), la “cognición situada” es la actividad cognitiva ligada a la práctica social.

Uno de los autores que sustenta esta propuesta es David Ausubel, para quien la aplicación mecánica del aprendizaje en el aula sin valorar los conocimientos previos de los estudiantes, es prácticamente inútil. El autor refleja esta creencia en la siguiente frase: “El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese en consecuencia” (Ausubel D., 1998).

Ausubel, inmerso en la corriente cognitiva, puso en jaque al tradicional conductismo, mediante su “teoría de la asimilación”. Esta teoría expone tres ideas fundamentales: a) el aprendizaje significativo, b) la importancia de los conocimientos previos y c) los distintos caminos para la construcción de conceptos.

Tobon (2010) explica muy claramente algunos aspectos de la “lógica ausubeliana”: Ausubel sostenía que las ideas nuevas solo pueden aprenderse y retenerse si se refieren a conceptos o proposiciones ya disponibles, y que guardan una lógica interna con la nueva información, creando de esta manera anclas conceptuales.

El estudiante atraviesa por varias etapas entre las que se cuentan: la inclusión de conceptos nuevos, la diferenciación progresiva y la reconciliación integradora, donde lo nuevo se vincula con aspectos ya existentes, explicando a qué hace referencia cuando habla de asimilación. Todas estas etapas mencionadas, analizadas en detalle, no implican otra cosa que el desarrollo de competencias, necesarias para la formación integral y la autorrealización. “El estudiante debe reflexionar activamente sobre el material nuevo, pensando los enlaces y

semejanzas y reconciliando diferencias o discrepancias con la información existente” (Tobon S., 2010).

Es aquí donde Ausubel toma conceptos de Vygotski y los revaloriza. El aprendizaje significativo se favorece con los “puentes cognitivos” entre lo que el sujeto conoce (Nivel de desarrollo real vygotkiano) y lo que necesita conocer para asimilar significativamente los conocimientos nuevos (zona de desarrollo próximo que nos lleva al nivel de desarrollo potencial). Dicho de otra manera, el aprendizaje significativo es aquel que conduce a la creación de estructuras de conocimiento mediante la relación entre la nueva información y las ideas previas de los estudiantes. De acuerdo a la teoría sociocognitiva de Vygotski, todas las experiencias, mediadas por el docente, debidamente planificadas y llevadas al aula, brindan la posibilidad de ampliar la zona de desarrollo próximo hacia una zona de desarrollo potencial, definiendo funciones que aún no han madurado en la persona pero que se hayan en proceso de maduración, caracterizando el desarrollo mental prospectivamente.

Piaget en sus estudios también habla de que el hombre en su proceso de aprendizaje se modifica (acomodación), siendo esto una adaptación que lo lleva luego, al sentimiento de satisfacción, o de autorrealización antes mencionado. Sin embargo, este autor se centró más en lo que ocurría internamente con el estudiante, obviando el papel del entorno y la cultura en el que si indagaron Vygotski y Ausubel.

Por otro lado, y en sintonía con el papel del entorno y la cultura que se viene mencionando, son muy significativos los estudios de Reueven Feuerstein, médico alemán cuyas investigaciones se remontan a las secuelas de la segunda Guerra Mundial y al trabajo con los sobrevivientes del holocausto nazi.

Feuerstein creó la Teoría de la Modificabilidad Estructural Cognitiva (MEC). En esta teoría es notoria la relación entre la cultura de los sujetos y los procesos de Enseñanza y Aprendizaje de tipo cognitivo, resaltando la resiliencia del ser humano no importa qué situación se presente en su vida, siempre y cuando el entorno y los que lo rodean lo acompañen en este proceso. Esto rompe con el viejo concepto de la inteligencia como algo fijo e inmutable y más bien reafirma la idea de proceso flexible, dinámico, provisional y en construcción.

En la Teoría de la MEC, se resalta la importancia de la Mediación o Experiencia de Aprendizaje Mediado (EAM), habiendo una estrecha relación entre lo que plantea Feurstein y las Teorías de Vygostki, quien establece que el estado de desarrollo mental de un sujeto sólo puede conocerse si se clasifica su Nivel de Desarrollo Real y la Zona de Desarrollo Potencial, donde interviene el mediador, para la resolución de problemas.

Se puede señalar que el docente es quien planea y plantea las problemáticas antes mencionadas. Se transforma en un constructor de experiencias de aprendizaje; al presentar una determinada problemática facilita la concientización de los presaberes pero desde la perspectiva de sus limitaciones, haciendo sentir insatisfecho al estudiante y por el momento incapaz de resolverla. Estas situaciones problemáticas son inteligibles, creíbles y más potentes que los presaberes. Surge entonces, la necesidad de sustituir los presaberes por otros nuevos que incluyen conceptos novedosos. Pero además, no sólo se genera esta dinámica, sino que de esta forma

se va construyendo una perspectiva holística que permite una consolidación de la temática y la adquisición de habilidades específicas, fundamentales de adquirir para entender cómo funcionan estos sistemas naturales tan complejos. Pozo, citado por Ruiz Ortega F. (2007) en su texto, mencionó una **Evolución Conceptual**, reflejando la perspectiva holística que se mencionó antes.

Esta propuesta curricular, se identifica con el **Modelo de enseñanza por Investigación**, siendo una de sus principales características la aplicación de problemas para la enseñanza de las ciencias a través de las cuales se busca facilitar el acercamiento del estudiante a situaciones de la vida real. Sin embargo, lo que se pretende no es un mero “hacer físico”, una modalidad activista donde lo importante es interactuar con la realidad por sobre cualquier otro aspecto sin importar las condiciones en las que ocurre esa interacción, y es allí donde la propuesta hace “corto circuito” con el Modelo por Investigación.

Melina Furman, pregona una propuesta de enseñanza que en realidad ella no considera como un Modelo, sino más bien como una metodología o práctica de enseñanza a la que se considera francamente coherente con la imagen de ciencias que Furman propone y con la cual se identifica este trabajo: “La ciencia como Producto y como Proceso, dos caras inseparables de la misma moneda que deben ser enseñadas como tales” (Furman M. Podestá M. 2014).

La práctica por Indagación, planteada por Furman, busca promover la formación de hábitos de la mente relacionados con el pensamiento científico, incluyendo capacidades cognitivas tales como la habilidad de diseñar un experimento válido o plantearse una pregunta investigable, pero también valorizando aspectos personales, individuales como la curiosidad, el escepticismo, el autoconvencimiento de poder responder preguntas planteadas y la capacidad de innovación, motores fundamentales del paradigma científico que se plantea, donde lo primero que ocurre en la mente es una falta absoluta de creer en lo que nos rodea como verdad absoluta. Todo lo planteado en definitiva se resume en un saber ser y un saber conocer.

Esta instancia de aprendizaje, mediada por la simulación como propuesta pedagógica, pretende ajustar las piezas de ese andamio que viene construyéndose a lo largo de las instancias de aprendizaje anteriores (clases previas). El docente guía una práctica que pretende ser de descubrimiento, experimental, interactiva entre los participantes, donde el estudiante con las herramientas de las que dispone interpreta distintas situaciones creadas por él mismo.

2. Objetivos

2.1 General:

Proponer un modelo de simulación en el Espacio Curricular Producción Porcina de la FCA-UNC, a los fines de desarrollar competencias profesionales.

2.2 Específicos:

- a- Caracterizar el contexto de enseñanza del Espacio Curricular Producción Porcina de la Carrera de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias-UNC.
- b- Indagar acerca de la opinión personal de estudiantes que cursaron Producción Porcina, en relación a aspectos de la propuesta didáctica actual de la asignatura.
- c- Conocer aspectos de la experiencia profesional de egresados de agronomía en relación a las competencias logradas en su paso por la Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- d- Conocer la opinión de egresados de Agronomía que han trabajado en granjas porcinas acerca de la utilidad que podría tener el uso del CPPS en su trayectoria académica y en su desempeño profesional posterior.

3. Metodología

3.1. Unidad Observacional o de Análisis:

El Plan de Estudios de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias UNC actualmente vigente es el Plan 2004. Dicho plan está dividido en tres áreas de Conocimiento y a su vez en cuatro Ciclos de Profundización del Conocimiento: Básico, Básico Profesional, Profesional y de Consolidación Profesional.

Producción Porcina se encuentra enmarcado dentro del Área Tecnológico-Productiva, en el Ciclo de Conocimientos Profesionales y en el Núcleo Temático: Sistemas de Producción Animal.

Este espacio curricular es OPTATIVO, es decir que el estudiante puede seleccionar Producción Porcina dentro de un conjunto de alternativas propuestas en el Ciclo de Conocimientos Profesionales y del Ciclo de Consolidación Profesional del Plan de Estudio.

Este espacio curricular se cursa en quinto año de la Carrera de Agronomía.

La carga horaria total del espacio curricular es de 60 horas.

Para poder cursar este espacio curricular los estudiantes deben tener regularizado el espacio curricular Sistemas de Producción de Cultivos Extensivos y tener acreditados Economía General y Agraria y Prácticas Profesionales II: Sistemas Agrícolas.

La cantidad de estudiantes con la que contamos año a año es variable, 50 alumnos +/- distribuidos en dos comisiones.

Modalidad y Tipo de Dictado

Producción Porcina se dicta mediante clases teórico-prácticas.

Este espacio curricular requiere de un gran porcentaje de encuentros presenciales, dada la necesidad de interacción docente-alumno. Sin embargo, y a raíz de la pandemia transitada,

se comenzó una modalidad mixta donde algunas actividades, contenidos e incluso algunos horarios de consulta con los alumnos se realizaron y se mantienen aún luego de finalizada la pandemia, de manera virtual.

3.2. Instrumentos de recolección de datos

Se realizó una investigación cualitativa utilizando como instrumento de investigación cualitativa la entrevista de casos.

Se realizaron 3 entrevistas individuales a ex estudiantes del Espacio Curricular Porcinos y que además han trabajado luego de su egreso en granjas porcinas, cumpliendo diversas funciones según sea el caso.

La selección de “casos” a entrevistar se realizó buscando responder a las preguntas de la investigación, que están expresadas a través de los objetivos específicos del trabajo final.

Para la organización de la información y posterior análisis de la misma, se clasificó a los entrevistados según dimensiones que están directamente vinculadas a su trayectoria académica y a su experiencia profesional posterior.

A su vez, cada dimensión de análisis incluye distintas categorías o áreas temáticas, las cuales se desprenden de los objetivos específicos planteados en este trabajo, pudiendo haber más de una categoría por objetivo planteado.

En la siguiente tabla se resume lo expresado anteriormente:

DIMENSIÓN	CATEGORÍA	CÓDIGO
Estudiante universitario/a (asociada a objetivos específicos a y b)	- Opinión acerca de los contenidos de la asignatura y su organización.	ROJO
	- Posibilidad de visitar una granja y/o experiencia durante la misma.	NARANJA
Ex estudiante con experiencia laboral granjas porcinas (asociada a objetivo c y d)	- Relación entre contenidos académicos y desempeño profesional.	AZUL
	- Aportes de la simulación al desempeño profesional.	VERDE
	- Competencias asociadas a la producción porcina.	VIOLETA

3.3. Procedimiento

La entrevista se realizó a ex estudiantes del espacio curricular. Se realizaron en forma virtual. Posteriormente, la entrevista fue grabada y luego transcrita a documento de texto.

Previamente se preparó un listado de preguntas categorizado en dimensiones de análisis, que fueron pensadas en base a los objetivos perseguidos en este trabajo. Estas dimensiones se organizarán cronológicamente según el camino recorrido por la persona entrevistada, tratando de resignificar en ese transitar aquellos aspectos que más marcaron a la persona, siempre en relación a los aspectos abordados en este trabajo.

Las dimensiones son: ESTUDIANTE universitario/a, EX - ESTUDIANTE trabajador/a de granja porcina y EX – ESTUDIANTE asesor/a de granja porcina.

A) Preguntas en relación a su experiencia como ESTUDIANTE universitario/a:

- ¿Cuál es tu opinión acerca de la organización de los contenidos incluidos en la asignatura?
- ¿Realizaste una visita a un criadero de cerdos?
Si la respuesta es negativa, ¿recordás cuál fue el motivo por el que no se pudo realizar la visita? ¿Qué aportes crees que hubiera sumado la visita a tus conocimientos?
Si la respuesta es positiva, ¿En qué colaboró la visita a tu proceso de aprendizaje?
- Si durante el cursado de la asignatura te propusieran simular el funcionamiento de una granja porcina mediante un software de simulación, ¿te gustaría? ¿qué crees que aportaría a tus conocimientos?

B) Preguntas asociadas a su rol como EX - ESTUDIANTE trabajador/a de granja porcina. Se realizarán estas preguntas sólo a aquellos entrevistados que hayan trabajado en granjas porcinas)

- ¿Cuál fue tu rol/función en la granja porcina en la que trabajaste?
- ¿Qué aportó al desempeño de tu función tu trayectoria académica?
- ¿Hubiera sido de utilidad para tu función haber utilizado un software de simulación durante tu formación en producción porcina?

C) Preguntas asociadas a su función como EX – ESTUDIANTE asesor/a de granja porcina (se realizarán estas preguntas a aquellos entrevistados que hayan asesorado a granjas porcinas)

- Si solicitaran tu opinión profesional para instalar un criadero de cerdos ¿Te consideras capaz de llevar adelante el proyecto? ¿Qué competencias consideras que se requieren para llevar adelante estos proyectos?
- Si te solicitaran como encargado de una granja ¿te sentirías capacitado para este fin? ¿Qué consideras que hace falta para llevar adelante esta función?
- ¿Crees que un software de simulación colaboraría en dar respuesta a estas demandas que podrían solicitarte?

Para el análisis de datos, se construyeron categorías analíticas emergentes

Cada categoría identificada en las entrevistas se codificó asignando un color a cada una, de esta manera se facilitó la identificación de las áreas temáticas en las entrevistas realizadas.

Posteriormente se elaboró una matriz de relaciones de categorías de análisis, lo que permitió organizar mejor la información ya filtrada por categorías simplificando su visualización, contrastado y análisis final, dando validez a la información obtenida.

Finalmente se buscó analizar en profundidad la experiencia de los casos, en primer lugar como estudiante de Agronomía, su mirada y reflexión personal acerca de la asignatura, su organización, los contenidos abordados, el enfoque de la misma, entre otros aspectos.

En una instancia posterior, y asociadas a las dimensiones de experiencia laboral, conocer acerca de su experiencia fuera de la Universidad, pero habiendo pasado por una Institución de educación superior.

Las entrevistas desgravadas y la matriz de relaciones de categorías de análisis se encuentran en el anexo de este trabajo.

3.4. Análisis de los datos

Luego de realizadas las entrevistas y de su posterior transcripción y análisis, se extrajo mucha información valiosa que por un lado sustenta la propuesta didáctica de este trabajo final, pero además despertó interés por algunos aspectos que se desprendieron de las entrevistas realizadas que tratarán de ser rescatados en este análisis.

Toda esta información es de capital importancia en el planteo de la propuesta curricular posterior, ya que brinda de primera mano una opinión y experiencia personal a partir de la cual se construye y se sustenta la propuesta, más allá de la propia observación docente.

Las personas entrevistadas coincidieron en que los contenidos abordados en la asignatura Porcinos están bien seleccionados y organizados. Además rescataron la impronta que tiene el espacio curricular y más específicamente las personas que estamos a cargo de dictarlo. La experiencia de los docentes en sistemas productivos reales se refleja claramente en

nuestras estrategias de enseñanza, permitiendo realizar comparaciones, ejemplificaciones, planteo de casos, anécdotas, etc todas herramientas que proponen un escenario de clases donde el estudiante puede sentirse más cercano a la cotidianeidad de una granja sin experimentarlo directamente.

Pero además, esas experiencias personales en sistemas productivos reales no sólo permiten recolectar información valiosa y materiales fotográficos y de video que suman a la construcción y desarrollo de las clases, sino que también el estudiante percibe otras competencias por parte del docente.

“...Lo que recuerdo, en cuanto a la forma de darla, re interesante. Quizás si ahora yo me pongo a pensar, si bien había mucho gráfico, muchas explicaciones, quizás faltaba un poco más de contenido teórico. Más que nada en algunas cosas, porque era mucha imagen. En ese momento me costaba un poco más o me faltaba un poco de información que quizás el que tenía cerdos lo tenía más del día a día. Pero si, lo que era gráficos y eso estaba bastante bien explicado pero faltaba más información teórica...” (Entrevista 1)

En este fragmento de entrevista se refleja que la persona realza el valor de los recursos que el docente utiliza para el armado de las clases y la capacidad de transmitir mediante esos recursos lo que se busca que los estudiantes vayan construyendo.

Otros fragmentos donde pudo apreciarse esto fueron los siguientes:

“...Mi experiencia dentro de la materia producción porcina fue muy linda porque era una materia donde primero veíamos razas, seguías una secuencia, o sea como que un tema tenía que ver con el otro y al final tenías que englobar todo. Seguía un orden...” (Entrevista 2)

“...Los contenidos estaban buenos, de hecho te digo yo al libro todavía lo uso...” (Entrevista 3)

Sin embargo, y a pesar de valorar estos recursos y estrategias, en otros momentos de las entrevistas se deja entrever que hay aspectos que no quedan claros o que están librados a la imaginación de cada estudiante, al punto de que al momento de visualizarlos ya como profesionales, llaman la atención y los hacen conscientes de que lo que estudiaron no alcanzó o que faltó tal o cual concepto, o que la realidad se contrapone con el aula.

“...A mí me paso que recién cuando conocí una granja y vi la realidad dije, me gusta porcinos, me quiero dedicar a esto...” (Entrevista 1)

“...Si, es un pantallazo, pero por lo menos vos decís “ah, esto lo vi” “esto es esto” y te permite pasar esos contenidos un poco más a la realidad...”

(Entrevista 2)

En asociación con esto, en otro momento de las entrevistas, se deja ver claramente la fortaleza y el valor que dan los estudiantes a las visitas que pueden realizarse a sistemas productivos reales, durante el cursado de la asignatura.

“...Es un antes y un después...Para mí sí...” (Entrevista 1)

Particularmente en Porcinos no siempre es fácil acceder a estas visitas por las exigencias biosanitarias a las que están sometidas las granjas de cerdos.

Las tres entrevistas realizadas dejaron en claro la necesidad y el deseo que muestran los estudiantes por visitar sistemas reales de producción, realzando el valor que tiene esta actividad en sus aprendizajes.

Además, hay una gran variedad de sistemas productivos y de situaciones, lo que a veces en vez de aclarar puede resultar confuso para estudiantes que están incursionando en esta actividad. Por lo que la visita debe ser cuidadosamente planificada; de aquí que la estrategia que se propone en este trabajo permite complementar los recorridos a campo. De esta manera de colabora al desarrollo de competencias genéricas tales como: la capacidad de abstracción, análisis y síntesis.

“...íbamos muy a lo tradicional y después cuando salíamos a la calle decís guau, en realidad me pasó cuando entré a una granja nueva decía hay muchas cosas que quizás no las veíamos...” (Entrevista 1)

Claramente la realidad es diferente a lo que se puede experimentar durante las clases.

Las clases teórico-prácticas no pretenden de ninguna manera reemplazar las vivencias que posteriormente el profesional experimentará, sería prácticamente imposible plantear el sinnúmero de posibilidades y escenarios que pueden presentarse en la práctica de nuestra profesión, pero si se busca brindar herramientas para afrontar esas realidades diversas; herramientas que sumadas a lo que el estudiante va construyendo a lo largo de su paso por la Carrera de Agronomía y a lo que su propia construcción personal y social le va brindando, le permitirán abordar los sistemas productivos reales y aplicar los conocimientos en la práctica, una competencia genérica muy importante para el Ingeniero Agrónomo.

“...Creo que en el caso que se hubiera hecho el viaje o alguna visita concreta, creo que hubiera sido muy rico para llevar esos conocimiento teóricos a la práctica, o “verlos”...” (Entrevista 2)

Un aspecto muy interesante que se planteó en las entrevistas es la supuesta contraposición existente entre la teoría y la práctica:

“...Si vos me preguntás, yo te hubiese dicho que prefería más lo práctico, porque yo a la hora de entrar a una granja tenía que castrar o tenía que vacunar y todo fue a pulmón, decía bueno chau, lo hago. Quizás eso faltaría. Ahora que tienen el módulo porcino en la facu quizás lo hacen...yo porque soy caradura, me ponía y lo hacía sin problema, pero al principio vos decís y esto cómo lo hago? Lo práctico faltaba...” (Entrevista 1)

La persona entrevistada plantea una dificultad asociada a sus primeras experiencias como profesional, donde se enfrentó a tareas que en primera instancia le parecieron dificultosas.

Como toda competencia, para poner en práctica la tarea de por ejemplo vacunar un animal, como plantea la entrevistada, se ponen en juego conocimientos, procedimientos y actitudes combinados, coordinados, integrados e interrelacionados. Esta competencia es el resultado de toda la experiencia personal de la persona, en la facultad y fuera de ella, como parte de su construcción personal histórica en ámbitos formales e informales. En las granjas es fundamental el establecimiento de protocolos de trabajo, de esta manera sea quien sea la persona que realiza la tarea, se efectuará siguiendo determinados pasos. Este es otro punto a reforzar en la asignatura Porcinos, hacer hincapié en la protocolización de las prácticas de granja.

Todo lo que la persona expresa en ese párrafo acerca de su valentía, su forma de ser, su paciencia, sus conocimientos, su predisposición para la tarea, están reflejando competencias y no sólo una competencia específica propia de una determinada ocupación o profesión, sino una respuesta integral de la persona a determinada actividad.

Este tipo de tareas diarias en las granjas son competencias de tipo específicas que se logran básicamente con la práctica, se aprende haciendo. Más allá de que son actividades que pueden realizarse durante alguna clase en el campo, la verdadera habilidad se logra con la práctica frecuente, por lo que no es algo que como docente deba alarmarnos, pero si nos invita a reflexionar acerca de ¿qué es entonces lo que verdaderamente entendemos por práctica en el ámbito de nuestras clases?

Mi respuesta a esta pregunta es que nuestra responsabilidad docente no es meramente transmitir un conjunto de pasos que llevan a realizar determinada actividad práctica específica de la producción porcina en este caso, sino colaborar en un proceso complejo de construcción del saber ser, hacer y conocer que en definitiva derivan en resolver problemas y realizar actividades de la vida cotidiana y del contexto laboral profesional.

“...Yo lo fui aprendiendo en cada granja, porque incluso en cada granja era de una forma. Si bien lo teórico estaba, porque uds. Lo teórico nos lo daban todo, por ahí

llevarlo a la práctica es distinto. Uno tiene ese concepto de teoría de que bueno es así, así y así y después no, cada granja se maneja a su forma...” (Entrevista 1)

“... Uno se va quedando con lo que ve en otros lugares para transmitirlo a ese lugar nuevo al que va no? Ya sea mejoras o che mirá, yo vi que esto en esta granja lo usaban así... bueno ok, ¿se puede hacer en esta otra granja o no?... “ (Entrevista 1).

En esta parte de la entrevista, se refleja lo que buscamos como docentes guías, que el estudiante pueda transpolar a diversas realidades, pueda analizar la conveniencia o no de determinada decisión, pero basándose en su propia experiencia personal. Esto no es responsabilidad meramente del docente, es el resultado de todo lo que la persona es en su conjunto integralmente que se desafía ante situaciones del entorno.

De esta manera, nuestro compromiso es brindarles herramientas de apoyo, comenzar a desarrollar esas competencias que le permiten al profesional abordar los sistemas productivos reales con la mayor amplitud y sentido común posible.

El aprendizaje es en definitiva eso, un proceso que ocurre en el tiempo pero que tiene avances y retrocesos y que se modifica según el contexto. Seguramente muchas de los conocimientos y procedimientos adquiridos en la asignatura Porcinos podrían desdibujarse si la persona no se dedicara a esta actividad o por el contrario, enriquecerse a lo largo del tiempo producto de la experiencias vividas, modificándose la profundidad, la comprensión e incluso el sentido que la persona le da a cada situación.

Así estamos colaborando al desarrollo integral de personas que pueden responder a un medio complejo, multifactorial y dinámico.

“... Yo creo que obviamente uno siempre sale con una base de la facultad que es lo que te sirve para ir día a día, pero los años que han pasado es como que uno se va haciendo en la calle. Vas aprendiendo y vas actualizando las cosas en el boca a boca y en lo que uno sigue estudiando o sigue viendo...” (Entrevista 1)

“...En lo cotidiano van surgiendo un montón de cosas, o sea vos vas con algo en la cabeza y decís hoy voy a hacer tal cosa y llegas y nada que ver, así que tenés que estar preparado para saber qué hacer, cómo comparar, a dónde querés ir también, es decir a dónde estás y a dónde querés llegar...” (Entrevista 3)

En relación a la posibilidad de realizar simulaciones las respuestas en las entrevistas fueron muy positivas. Las personas entrevistadas coincidieron en que sería muy enriquecedor para sus aprendizajes poder utilizar un software de simulación, siempre y cuando se haga complementado a salidas a campo.

Parece ser muy contundente el hecho de que las salidas a campo son irremplazables para los estudiantes, más allá de que como docentes podemos tener otra mirada. Claramente para estudiantes que se están formando y no han tenido la posibilidad de ver una granja real en

funcionamiento, esta experiencia puede aclarar muchos aspectos que sólo están en su imaginación. Pero, no puede dejar de insistirse en el hecho de que en una visita de algunas horas a una granja es imposible abarcar lo que verdaderamente es una granja porcina y que esta apreciación de las cosas sólo se logra con el transcurrir del tiempo, las experiencias y la construcción del propio camino profesional.

“...Para mí una visita a una granja porcina es otra visual Belén, a mí me re ayudó. Creo que son dos cosas que se complementan. Una es un caso concreto en vivo y en directo que estás visitando y otra es una simulación...incluso se pueden se pueden complementar...” (Entrevista 1)

Por otro lado, la digitalización de los sistemas productivos y la cada vez mayor dependencia de las herramientas digitales y de gestión nos enfrenta como docentes a la tarea de incorporar estas estrategias de enseñanza a nuestras aulas y a los estudiantes al desafío de hacerlas parte de su función laboral profesional, teniendo en cuenta que las opciones disponibles hoy son muchas y cada vez más.

En definitiva, el desafío pasa por comprender el fundamento y las bondades de estas herramientas independientemente de cuál de ellas se utilice, aunque sean las más antiguas.

“...Creo que sería muy rico para los chicos porque todas las granjas porcinas trabajan con programas de gestión, así que esta bueno que ellos sepan manejarlos...” (Entrevista 2)

“...Saliendo de la Facultad y con un manejo medianamente bueno de Excel, enfrentas la vida...” (Entrevista 3)

“...Si, puede ser. He utilizado un software en una granja que estaba totalmente automatizada, utilizaba un software permanentemente. Son granjas en las que no hay gente las 24 horas, así que necesitas estar presente de alguna forma...” (Entrevista 3)

Con respecto a las competencias que para las personas entrevistadas fortalecen su función profesional se mencionaron en reiteradas ocasiones las competencias asociadas al saber ser y que se relacionan a aspectos actitudinales que favorecen la idoneidad de la persona para desempeñar su tarea.

“...Tener en cuenta que estás trabajando con gente, que cada uno tiene una perspectiva o una forma de hacer las cosas...Confiar en la otra persona, delegar. Trabajar en equipo y saber que hay muchas formas de hacer algo y que en el día hay muchas tareas y hay que hacerlas a todas así que organizar bien la gente y conocer las habilidades particulares de cada persona para hacer “tal cosa”...” (Entrevista 3)

“...Creo que lo único que nos falta en la Carrera es algo asociado al coaching, liderazgo, que nos ayude a desarrollarnos...porque a veces no estás trabajando con los cerdos en sí, sino con personas, entonces eso nos falta...” (Entrevista 3)

También, se realzó la importancia de la comunicación asertiva, es decir el saber cuándo comunicar las cosas y cómo comunicarlas según la ocasión. Estos aspectos son puntos a reforzar desde los Planes de Estudio de las diversas carreras asociadas al rubro agropecuario, ya que se trabaja con gente con una idiosincrasia particular y propia, siendo necesaria un tipo de comunicación que difiere de otros rubros y actividades.

“...Ser colaborativa, estas tratando con el productor, así que tenes que brindarle todas las alternativas que tengas a disposición para que entienda...más que nada el productor se fija en lo numérico, así que tenes que saber expresarte bien, comunicar correctamente. Y tener en claro todo, lo positivo y lo negativo. A veces lo más difícil es comunicar lo negativo y tenes que saber hacerlo...” (Entrevista 3)

3.5 Dispositivo de Intervención Didáctica para el espacio curricular Producción Porcina de la Facultad de Ciencias Agropecuarias UNC: utilización del CPPS (Costo de Producción Porcina – Simulación)

3.5.1 Fundamentación del modelo curricular que Sustenta la propuesta

La concepción curricular menos elaborada es según Hernández (1993), citado por Avendaño Castro et. al. (2013), aquella en la que se considera el currículo como un plan de estudios. Algo semejante expresó Lanfrancesco (2003), citado por Avendaño Castro et. al. (2013) acerca de que el currículo es una palabra polisémica, con muchas definiciones y concepciones a lo largo de las últimas décadas, aunque resume la gran cantidad de concepciones en la tendencia a considerar el currículo como los “principios, propósitos y procesos de formación integral y social y medios para lograrla”.

Sumado a esto, el avance de distintas áreas relacionadas a la educación como la neurociencia, psicología, psicopedagogía, etc, las convierte en pilares de la educación y por ende, del currículo. En consecuencia, estas áreas están sumamente ligadas al desarrollo del currículo.

Los avances en las ciencias que estudian la cognición, resultan de considerar a las sociedades actuales como espacios de producción y transformación de la información, donde se crean verdaderas comunidades del aprendizaje. Por eso, la sociedad del conocimiento es a quien debe responder el diseño de los currículos actuales.

Todo esto hace esencial para los currículos actuales la incorporación del uso de los medios y la tecnología de la información, afianzando competencias que le permitan a los sujetos

comunicar de manera efectiva, saber decir y saber interpretar la información a su alcance. Así, la educación es el factor clave y crítico en el desarrollo de estos sujetos pertenecientes a la sociedad del conocimiento.

En línea con lo mencionado, parece pertinente transcribir un párrafo que la Unesco planteó en el 2017, y dice lo siguiente: “Formularemos políticas curriculares a través de un enfoque interdisciplinario y holístico, centrado en el aprendizaje activo, contextualizado, transferible y autónomo, con prácticas pedagógicas inclusivas y transformadoras, que consideren vínculos con las dimensiones de la vida, maximicen el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC), e incluyan temas relevantes de la sociedad global, interconectada, digital y dinámica”.

En conclusión, todo lo mencionado nos lleva al desarrollo de un currículo en el marco del enfoque socio-formativo complejo, donde la realidad es multifacética, cambiante, contradictoria y con la cual el sujeto interactúa en la búsqueda de su propia autorrealización.

La facultad de ciencias agropecuarias concreta su diseño curricular a través del Plan de Estudios o currículo formal. Pero luego, las propuestas que los docentes elaboran para cada clase y/o instancia de enseñanza y aprendizaje, son las que enriquecen el currículo, lo oculto que no se ve pero subyace en nuestras prácticas docentes y que más de una vez marca la diferencia según lo que los propios estudiantes comentan.

3.5.2 Fundamentación del modelo didáctico que sustenta la propuesta

Debido a que una de las principales características de la propuesta es su postura constructivista con respecto a la construcción del conocimiento, el modelo que sustenta la propuesta es el **Modelo por Investigación**.

En este contexto, el estudiante posee conocimientos previos y asume un rol activo, participe y responsable de su propio proceso de aprendizaje, mientras que el docente es el guía y mediador que deberá plantear problemas representativos, contextualizados y pertinentes.

Este Modelo utiliza al método científico como forma de enseñanza, remarcando la incompatibilidad de los problemas científicos con el conocimiento cotidiano pero planteando problemas con sentido para el educando, ya que se relaciona con los pre-saberes. Utiliza la problematización como base para el aprendizaje y la generación de criterios para abordar esas problemáticas

A su vez, la ciencia aparece como una construcción y no como un cúmulo de conocimientos acabados, objetivos, absolutos y verdaderos. Para decirlo de otra manera, y tomando palabras de Ruiz Ortega F. (2007), “hay nuevas visiones de la ciencia, puesto que esta es ante todo, un sistema inacabado en permanente construcción y deconstrucción, perdiendo su valor de verdad absoluta, para verse como un proceso social”.

En sintonía con lo expresado en relación a la concepción de ciencia, Furman M. y Podestá M (2014) plantean su mirada sobre las ciencias naturales: La ciencia como PRODUCTO y como PROCESO; entendiéndose producto como al cuerpo de saberes organizados en marcos

explicativos (teorías y leyes) que le dan sentido, mientras que como proceso se concibe a la ciencia como modos de conocer la realidad a través de los cuales se genera ese producto.

En la concepción de ciencia como PROCESO y como PRODUCTO la enseñanza de las ciencias pone énfasis en potenciar competencias científicas, entendiendo estas como capacidades complejas relacionadas con los modos de pensar en las ciencias naturales; modos de conocer, hábitos de pensamiento, habilidades, destrezas o procedimientos científicos.

3.5.3 Actividades de enseñanza y aprendizaje

Hoy en día, debido a la cada vez mayor exigencia en bioseguridad en granja, resulta muy complejo visitar establecimientos porcinos. Esta situación que a priori habla de la preocupación en mantener un establecimiento saludable y obtener un producto alimenticio inocuo, lamentablemente va en detrimento de las experiencias de aprendizaje de nuestros estudiantes.

Debido a la dificultad de recrear situaciones para su estudio, ya sea por normas de bioseguridad y/o protocolos internos, una posibilidad muy útil son los simuladores, programas que buscan reproducir una determinada situación mediante la visualización de los distintos estados que el mismo puede presentar. Esta situación está descrita por un conjunto de variables que interactúan entre ellas, permitiendo conocer el comportamiento del sistema en su conjunto y evaluar las distintas estrategias operativas del sistema.

La propuesta didáctica de este trabajo final tiene como base el uso de un modelo de simulación ya existente, el CPPS (Costo de Producción Porcina Simulación) y disponible en forma gratuita en la web; esto último es francamente ventajoso, ya que muchos de estos simuladores son pagos y se requiere de licencias para acceder a ellos.

Este simulador no se creó originalmente con el fin que se pretende en este trabajo, pero perfectamente puede ser utilizado para trabajar con estudiantes universitarios en el aula, realizando algunos ajustes y lineamientos previos.

A fin de lograr la apropiación de contenidos, o saber conocer, las clases donde se utilizará el modelo de simulación estarán precedidas por una serie de clases esenciales que abordarán muchos de los contenidos teóricos que serán puestos en práctica con el simulador.

Bransford J. et. al., 2000 dijo que el estudiante con una base de saberes, apela a una base de información ricamente estructurada; la habilidad para planear una tarea, para reconocer patrones, para generar argumentos y explicaciones razonables, y para establecer analogías con otros problemas está imbricada con el saber empírico. La comprensión profunda de la materia transforma el saber empírico en saber utilizable.

Se pretende además el acceso a fuentes externas para contar con los contenidos y recursos que brinden pertinencia y calidad al proceso de uso del simulador, logrando una gran similitud con la realidad.

En definitiva, no es sólo utilizar datos y obtener resultados, sino buscar los datos, seleccionarlos, valorar cuál de ellos puede ajustarse mejor o retroceder y volver a intentar con otro dato si los resultados obtenidos no son confiables.

La valoración de la confiabilidad de los datos se constituye en una capacidad en sí, valorar qué es confiable y qué no lo es, es decir que excede los límites de lo real o esperable en un sistema productivo.

Se proponen dos metodologías de trabajo con el simulador, las cuales tienen un proceso cognitivo claramente diferente:

- Directa: se provee datos a los estudiantes para que carguen en el simulador. Como resultado se obtiene una situación problemática que en primera instancia deberán identificar para luego y en función del análisis de las distintas variables que determinan la problemática, definir cuál de ellas deberán modificar y a través de que estrategias de manejo del sistema productivo.
- Indirecta: brindar resultados del software para que mediante el análisis de los mismos recorran el camino inverso y obtengan los datos originales que están dando pie a la problemática.

En ambos casos el objetivo final de la actividad es brindar alternativas de solución a las problemáticas.

Todo lo anterior trae aparejado también instancias de trabajo en equipo, debates, intercambios, presentaciones orales, todas ellas actividades que colaboran al desarrollo de distintas competencias.

Una de las grandes ventajas del simulador es la interacción entre el estudiante y distintos actores de la realidad porcina. Para poder hacer uso del simulador los estudiantes deben conocer datos, buscarlos, investigarlos, empaparse de todo aquello que hace al contexto de la producción porcina, a saber: tipo de sistema productivo, mano de obra y aspectos que hacen a su contratación, precios, modalidades de comercialización, costos de inversión, alternativas de financiación, etc.

La evaluación de los estudiantes se hará de manera formativa, ya que continuamente se estará observando y redireccionando las actividades en función a las observaciones que se vayan realizando acerca del desempeño de los estudiantes. Para esto se analizarán diversos aspectos que son considerados indicadores de desempeño y que denotan comprensión, asimilación e integración. Se considerará positiva la implementación de esta estrategia de trabajo si los estudiantes pueden:

- Definir conceptos y principios.
- Aplicar conceptos y principios a situaciones problemáticas reales.
- Tomar decisiones y resolver problemas.
- Explorar escenarios.
- Identificar errores y corregirlos.
- Justificar resultados.

- Participar activamente del trabajo en clase.
- Demostrar interés en aprender más.

Luego de evaluar estos aspectos en el grupo de estudiantes, se concluirá qué tipo de ajustes deberán realizarse sobre el dispositivo de intervención didáctica.

3.5.4 Fundamentación de la concepción del aprendizaje que sustenta la propuesta

La propuesta se basa en la teoría socioconstructivista de Vygotsky (1978).

Se entiende al conocimiento como resultado de la interacción social, donde las habilidades interpsicológicas (entre personas) en primera instancia dan lugar al desarrollo de habilidades intrapsicológicas (con si mismo).

Por esta razón, la interiorización (zona de desarrollo potencial) que media entre estas dos habilidades (inter e intrapsicológicas) y que llevan al aprendizaje, requiere de instrumentos mediadores, signos, símbolos y herramientas. En sintonía con esta concepción, cobra sentido el modelo de simulación como estrategia de enseñanza.

En base a la actividad propuesta y utilizando como herramienta al simulador, se logra la reconstrucción interna y la reorganización.

3.5.5 Fundamentación del modelo epistemológico de las ciencias agropecuarias que sustentan la propuesta

El mundo en el que vivimos nos convoca cada vez más a hacer foco en aspectos que antes eran descuidados o ignorados. Es así como al consultar distintas bibliografías nos encontramos con afirmaciones como la siguiente: “Estamos resueltos a poner fin a la pobreza y el hambre en todo el mundo de aquí a 2030, a combatir las desigualdades dentro de los países y entre ellos, a construir sociedades pacíficas, justas e inclusivas, a proteger los derechos humanos y promover la igualdad entre los géneros y a garantizar una protección duradera del planeta y sus recursos naturales” (ONU, 2015).

Tenemos la responsabilidad de formar personas idóneas, la cuestión es cómo se inserta la idoneidad en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Vélez Vargas L. (2004) expresa lo siguiente: “afrontar los desafíos y contextos que la sociedad le plantea a las profesiones y a la ciencia, requiere de un cambio de paradigmas que posibiliten la formación de un profesional que pueda enfrentar desafíos para los cuales no necesariamente fue entrenado específicamente”.

A su vez, no podemos desconocer el contexto aún más amplio que involucra características sociales, culturales e históricas en las cuales se están formando los profesionales y que nos atraviesa también como docentes, y citando nuevamente a Vélez Vargas L. (2004): “proliferación de información a niveles asfixiantes, el cambio vertiginoso en los conocimientos y tecnologías que exige una constante actualización, el desarrollo tecnológico como un asunto interdisciplinario debido a la naturaleza compleja de los problemas, el daño ambiental que comprende la explotación de los recursos naturales y que debe preocuparnos pero sobre todo ocuparnos, la exigencia de responsabilidad social y las estructuras corporativas al interior de las empresas que exigen una actitud participativa y cooperante de los individuos”.

En producción porcina, los avances en genética, nutrición, sanidad, tecnologías digitales aplicadas al agro, son tan acelerados que la obsolescencia nos alcanza antes de que podamos terminar de leer este escrito, si cabe la exageración. La necesidad de conocimientos y habilidades multidisciplinarias nos convoca a no sólo a actualizarnos permanentemente sino también a aprender a trabajar en equipo, a compartir experiencias y a consultar a colegas cuando se requiere.

A sí mismo, la “porcinocultura de precisión” no sólo nos exige eficiencia y mejor aprovechamiento de recursos, sino también amoldarnos a las nuevas demandas del consumidor, ya que en definitiva las granjas porcinas producen carne para un mercado interno y externo que tiene sus preferencias; y al hablar de preferencias, no solo se tienen en cuenta determinados gustos por los aspectos de la calidad de la carne de cerdo, sino a exigencias que están asociadas al bienestar animal, la bioseguridad de las granjas que repercute en la inocuidad de los alimentos consumidos y la protección del ambiente, enmarcados en los Objetivos de Desarrollo Sostenible, entre otros.

4. Consideraciones finales

En los últimos años han ocurrido grandes cambios en la educación superior, potenciados no sólo por los cambios en la forma de hacer ciencias, los avances tecnológicos, la digitalización, los cambios de paradigma en cuanto a la forma de producir sino también a los cambios en la sociedad, en la forma de relacionarnos, de vincularnos, de utilizar la información disponible, de aprender y luego volcar los conocimientos en tareas específicas y contextualizadas en un mundo laboral sumamente competitivo y exigente.

Pero también no pueden desconocerse los desafíos que hoy nos presentan los avances, tal es así que se está elaborando carne cultivada en laboratorios, algo que hoy ya es una realidad y está compitiendo con los productos de origen animal. Nuestros profesionales aprenden día a día acerca de cómo hacer más eficiente la producción animal, por lo que no podemos dejar de preguntarnos si lo que se está enseñando responde o no la demanda actual y también reflexionar acerca de para qué enseñamos ciertas cosas.

Los estudiantes, quienes son nuestra principal razón de ser docentes y a quienes debemos nuestro compromiso, nos interpelan constantemente. Los cambios generacionales avanzan más rápido de lo que podemos adaptarnos por lo que la formación y actualización docente es tan importante como la educación que estamos impartiendo, en una suerte de dependencia ontológica donde la relación no es causal, la enseñanza y el aprendizaje existen en simultáneo e interdependientes.

En este contexto, la simulación no es más que un pequeño aporte a las prácticas docentes que se considera hoy fundamental para el logro de profesionales idóneos. Por lo que no puede dejar de contemplarse, para el caso particular de la enseñanza en producción porcina, otras estrategias que en su conjunto colaboran a la idoneidad, y que favorecen la interacción entre docentes y estudiantes, tales como:

- Utilización de videos con tecnologías innovadoras (4 y 5 D), para mostrar aspectos del diseño, construcción, instalaciones o prácticas que no siempre pueden realizarse en el momento.
- Práctica profesionalizantes en el campo escuela de la FCA, a cargo de docentes tutores y de los operarios de la granja.
- Generar convenios específicos de cooperación y asistencia técnica entre la FCA – UNC y distintas empresas privadas o instituciones que permitan generar instancias de trabajo colaborativo e interdisciplinario, vincular actores representativos del sector porcino potenciando la articulación y el compromiso entre instituciones, en beneficio de la comunidad.

- Inclusión de pasantías (breves) en INTA, escuelas agrotécnicas, granjas, otras universidades y/o empresas privadas. Los docentes que formamos parte de esta asignatura nos vinculamos profesionalmente con muchos actores del sector porcino, por lo que generalmente hemos logrado coordinar acciones con diversas Instituciones y Empresas privadas generando espacios de formación tales como: Jornadas, Cursos, clases, etc
- Talleres o Cursos extraprogramáticos optativos sobre actividades prácticas desarrolladas en granja, tales como detección de celo, atención de partos, inseminación artificial, normas de bioseguridad e higiene, etc.
- Talleres de coaching, liderazgo, mentoring y marketing convencional y virtual.
- Taller de formación de recursos humanos, ya sea para operarios de granja o técnicos, asesores de granja.

Muchas de estas actividades ya se están desarrollando y otras podrían comenzar a implementarse, por lo que son fuente de investigaciones futuras por parte del equipo docente de la Unidad Operativa Porcinos.

5. Bibliografía

Avendaño Castro w., Parada Trujillo A. (2013): "El Currículo en la Sociedad del Conocimiento". Universidad de la Sabana. Facultad de Educación.

Ayala J., Lizcano Reyes L., Agudelo O. (2018). "El uso de simuladores en el aula, una mirada desde la investigación en tecnologías educativas en Colombia". <https://www.researchgate.net/publication/330655020>

Bransford J. et al (2000) "Cómo aprende la gente. Cerebro, mente, experiencia y escuela".

Furman M., Podestá M. (2014). "La aventura de enseñar ciencias". Editorial Aique. Capítulos 1 y 2.

Furman M. 2013. "Enseñar Ciencias: Lejos del Dogma y Cerca de la Aventura". Ruta Maestra. Ed 5.

Irigoyen J.J; Jimenez M.; Acuña K. (2011). "Competencias y Educación Superior". Revista Mexicana de Investigación Educativa".

Miranda B, (2013). "Tuning América Latina". Publicaciones de la Universidad de Deusto.

Plan de Estudios 2014 de la carrera de Ingeniería Agronómica, Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC. Recuperado de: www.agro.unc.edu.ar

Ruiz Ortega F.J. (2007) Modelos Didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. Revista Latinoamericana de estudios educativos. Colombia. Recuperado de: <https://www.redalyc.org>

Sarandón S. (2021). Agroecología: una revolución del pensamiento en las ciencias agrarias. Cátedra Libre Ciencia, Política y Sociedad. UNLP.

Suarez R., Giovannini F., Lomello V., et. al. (2000). "Software de evaluación económica para empresas de producción porcina". Facultad de Agronomía y Veterinaria – Universidad Nacional de Río Cuarto".

Suarez R., Giovannini F., Lomello V., et. al. (2011). "Sistema informático para evaluación económica de empresas porcinas por simulación, cpps v 2.0". Facultad de Agronomía y Veterinaria – Universidad Nacional de Río Cuarto.

Tobon S. (2010). "Secuencias Didácticas: Aprendizaje y Evaluación de Competencias". Editorial Pearson.

Vélez Vargas L. D. (2004). El paradigma científico de las ciencias agrarias: una reflexión. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Colombia, Medellín. Recuperado de:
<http://www.scielo.org.co>
<https://revistas.unal.edu.co>
<https://researchgate.net>

Wieman C., Perkins K. Página web: <https://phet.colorado.edu>

Wieman C.; Gilbert S. 2018 "Enseñando ciencias científicamente", metaaccion magazine. Recuperado de: <https://www.metaaccion.com>