



Repositorio Digital de la UNC  
Facultad de Ciencias Agropecuarias



**Proceso interdisciplinario en educación superior agropecuaria. Adecuación de la curricula en función de los cambios socioeconómicos y técnico - ambientales que afectan al sector agropecuario**

Ordóñez, Adriana del Valle

González, Laura Alicia

Presentada en la VIII Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales.  
Buenos Aires, Argentina, 31 de octubre al 1 de noviembre de 2013.



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons  
Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional.

*El Repositorio Digital de la Universidad Nacional de Córdoba (RDU), es un espacio donde se almacena, organiza, preserva, provee acceso libre y procura dar visibilidad a nivel nacional e internacional, a la producción científica, académica y cultural en formato digital, generada por los integrantes de la comunidad universitaria.*



# PROCESO INTERDISCIPLINARIO EN EDUCACIÓN SUPERIOR AGROPECUARIA. ADECUACION DE LA CURRICULA EN FUNCION DE LOS CAMBIOS SOCIOECONÓMICOS Y TECNICO - AMBIENTALES QUE AFECTAN AL SECTOR AGROPECUARIO.

Adriana del Valle Ordóñez<sup>1</sup> y Alicia Ledesma de Azpilicueta<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias - Universidad Nacional de Córdoba.

[aordonez@agro.unc.edu.ar](mailto:aordonez@agro.unc.edu.ar) - [aliciaazpilicueta@hotmail.com](mailto:aliciaazpilicueta@hotmail.com)

Eje Temático: 8

## RESUMEN

Los profundos cambios socio - económicos y tecnológicos ocurridos en el país en los últimos 20 años generaron fuertes impactos en el sector agropecuario, que sumados a los experimentados en el orden internacional, llevó a las autoridades de las Facultades de Agronomía a la comprensión de la necesidad de dar una orientación acorde de los planes de estudio a esta situación.

En este contexto, el objetivo del presente trabajo fue gestionar la calidad de un proceso de enseñanza - aprendizaje de los alumnos que cursan Genética utilizando la resolución de problemas como metodología activa e interdisciplinaria, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba. Esta área es de real importancia para el ingeniero agrónomo, por el gran desarrollo que ha tenido la misma en los últimos años, en particular en lo que respecta a biotecnología. El avance de la Genética ha impactado en los conocimientos básicos y en los aplicados entre otros, en la producción de cultivos transgénicos y su comercialización, provocando el corrimiento de las fronteras agropecuarias e intensificando el uso de agroquímicos, con gran impacto social.

Esta propuesta curricular permitirá al estudiante visualizar y practicar la integración disciplinar en torno a problemas reales, tanto técnicos como sociales.

## INTRODUCCIÓN

Los profundos cambios socio-económicos y tecnológicos ocurridos en el país en los últimos 20 años generaron fuertes impactos en el sector agropecuario, que sumados a los experimentados en el orden internacional, llevó a las autoridades de las Facultades de

Ciencias Agropecuarias a la comprensión de la necesidad dar una orientación acorde de los planes de estudio a esta situación (Maynard y Vellani, 2008).

Diversos estudios provenientes de la Sociología, la Economía y la Filosofía de las Ciencias realizados durante los setenta y los ochenta (Leydesdorff y Etzkowitz, 1996) han coincidido en una visión de la misma como un sistema dinámico que depende no sólo de factores internos a sus organizaciones y al quehacer de los científicos, sino también por determinantes externos de carácter social o político. Jimenez Buedo y Ramos Vielba (2009) sostienen que los modelos que conciben la relación entre ciencia básica, aplicada y desarrollo tecnológico de una manera lineal no son capaces de dar cuenta de la verdadera complejidad de las vinculaciones multidireccionales entre éstos ámbitos. De hecho, durante el transcurso de la historia, muchos de los problemas que afectaron a la sociedad han sido resueltos mediante fuertes articulaciones e intercambios mutuos entre las ciencias (básicas y aplicadas) y el desarrollo tecnológico. En estas situaciones, muchas veces las demandas sociales son las que traccionaron los sistemas científicos tecnológicos, orientándolos hacia la satisfacción de sus necesidades o resolución de sus problemáticas más importantes. Schalamuk y Acciaresi (2012) sostienen que los cambios acontecidos en las últimas décadas en la estructura agraria han sido muy profundos y estos no fueron acompañados suficientemente por transformaciones en los contenidos y enfoques conceptuales en las ciencias académicas en aquellas asignaturas de aplicación que conforman el plan de estudios de la carrera de Ingeniería Agronómica.

La problemática de la Educación Agrícola Superior fue tomada como eje prioritario para la acción del I.I.C.A. (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura), proponiéndose: *facilitar en las Instituciones de Educación Agrícola Superior procesos tendientes a adecuar la formación de los futuros profesionales, en sus distintos aspectos tales como: módulos institucionales, currícula, metodologías de aprendizaje, entre otros; a la nueva situación de la agricultura en los países y a los nuevos desafíos que la misma plantea.* Una iniciativa al respecto significó la constitución del Foro de Análisis de Educación Superior Agropecuaria, integrado por las Facultades de Ciencias

Agropecuarias, representantes del Ministerio de Cultura y Educación de la Nación; y expertos del I.I.C.A. (I.I.C.A. 1995).

El foro comenzó a funcionar a mediados del año 1995, produciendo un primer documento, publicado por el Ministerio de Cultura y Educación y el I.I.C.A., denominado: “La Reforma Curricular en Agronomía en la Argentina”. Propuesta de ocho Decanos (1999). Este trabajo refleja el aporte de todos y debe verse como la síntesis del pensamiento de ocho Decanos quienes lo expresaron desde las singularidades de cada Facultad, respondiendo a las características regionales, analizando el contexto desde una visión integradora. Estas Facultades son miembros activos de AUDEAS (Asociación Universitaria de la Educación Agropecuaria Superior), entidad reconocida por la CONEAU (Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria) y el Consejo de Universidades Públicas y Privadas).

El trabajo dio un marco general, en el que se visualizan las demandas que la producción, la tecnología y el comercio agropecuario reclamaban al sector académico responsable de la generación de conocimiento y de la capacitación. De este análisis surge que las ofertas académicas que el Sistema de Educación Superior Agropecuario ofrecía no eran totalmente compatibles con las exigencias de la producción y comercialización del sector agropecuario.

Otro antecedente que se tuvo en cuenta en los debates, tanto del foro del I.I.C.A., como de AUDEAS fue el documento de trabajo elaborado por la FAO, que definió el perfil del nuevo profesional, incorporando los nuevos conceptos de ética y humanística, de agricultura sostenible y de ser más generalista, para que pueda reconocer, abordar y proponer soluciones a los problemas tecnológicos, gerenciales y organizativos de los distintos sistemas de producción tanto dentro como fuera del predio. El profesional deberá dominar la aplicación de tecnologías de bajo costo, con eficiencia y criterios de oportunidad y empezar a aplicar tecnologías más productivas. *Deberá ser creativo para formular soluciones y llevarlas a la práctica en forma crítica y consciente.*

Los lineamientos de la CONEAU en las políticas de Educación Superior, fijan mecanismos de evaluación, que las Universidades deben desarrollar a fin de elevar la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje (Autoevaluación de la FCA, 2004).

## OBJETIVO

A partir de estos antecedentes en el presente trabajo, se plantea en este trabajo como objetivo, *gestionar la calidad de un proceso de enseñanza - aprendizaje de los alumnos que cursan Genética utilizando la resolución de problemas como metodología activa e interdisciplinaria, considerando los cambios socio-económicos y tecno-ambientales actuales que afectan al sector agropecuario.*

## DESARROLLO DEL TEMA

### **I- Curricula e Interdisciplina.**

Entre las asignaturas de la carrera de Ingeniería Agronómica la Genética es un área de mucha importancia para el profesional de estas ciencias por el gran desarrollo que ha tenido la misma en los últimos años, lo cual ha repercutido de manera fundamental en el campo de la producción agropecuaria.

En el Plan de Estudios (2004) de la carrera de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA) de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) la asignatura Genética se ubica en el segundo año del mismo y corresponde al Ciclo de Conocimientos Básicos Profesionales.

El avance de la Genética ha impactado en los conocimientos básicos y en los aplicados en particular en el área de la biotecnología, específicamente en la producción de cultivos transgénicos y su comercialización, provocando el corrimiento de las fronteras agropecuarias e intensificando el uso de agroquímicos, con gran impacto social. Sin embargo, en el *curriculum* de la carrera de Ingeniería Agronómica estos contenidos no solo son abordados en esta asignatura sino también en otras desde distintas perspectivas. En este contexto surge la importancia del trabajo interdisciplinario y el estudio de los problemas de articulación entre las asignaturas los que se han desarrollado con distintas relaciones de participación institucional (interdisciplinariedad, actividades conjuntas entre los docentes

de las asignaturas afines y correlativas a Genética, integración de los contenidos entre asignaturas y espacios interdisciplinarios trabajados como seminarios y talleres).

Desde una perspectiva epistemológica, el conocimiento agronómico se construye a través de la confluencia de disciplinas de diversas ramas científicas, cada una con su objeto de estudio y sus metodologías particulares. De allí, la importancia del trabajo interdisciplinario, basado en metodologías de carácter activas, para los alumnos y docentes tal como es la estrategia de resolución de problemas.

Como se ha mencionado, las carreras de agronomía fueron estructuradas a mitad del siglo pasado sobre la base de las necesidades productivas del agro en ese momento. Las metas del sector eran cuantitativas y la respuesta profesional era también cuantitativa, o sea acumulativa en conocimientos. Se formaba un profesional que podía dar respuesta a problemas que habrían de repetirse en el futuro. Los planteos se acotaban a un establecimiento, un cultivo, un potrero. Las partes seguían siendo vistas por separado, y se intentaba armar el todo por su mera yuxtaposición. En este contexto es común tomar a los fenómenos biológicos como aislados, sin exponer ejemplos de los procesos biológicos dentro de los sistemas agropecuarios. En la actualidad, el contexto ha cambiado en relación al desarrollo científico y técnico y a la demanda de recursos humanos. Las interrelaciones de los diferentes componentes constitutivos del sistema agropecuario son cada vez más complejas y de allí deriva uno de los problemas más importantes de la transformación curricular, la virtual imposibilidad de enseñar todo y la necesidad de conservar una concepción integradora e interdisciplinaria.

El concepto de interdisciplinarietà surge del estudio de la relación entre las disciplinas, e implica una voluntad y compromiso de elaborar un marco más general y exterior a cada especificidad (Frega, 2003). La interdisciplinarietà es un objetivo nunca alcanzado por completo, su perfectibilidad se lleva a cabo en la práctica, en la medida que se hacen experiencias reales de trabajo en equipo, se ejercitan sus posibilidades, problemas y limitaciones (Torres, 1994). Según Edelstein (2003) las interpretaciones actuales de interdisciplina han abandonado la idea de unidad de conocimiento, y buscan la articulación de sectores acotados del saber.

La universidad actual es abierta al medio, orientadora, indagadora del saber y reconstructora del mismo; transformadora de la realidad que necesita del recurso pedagógico actual para realizar acciones sociales concretas, de forma más productiva, con el fin de formar profesionales creadores, realistas y críticos. Para ello es preciso dar coherencia y unidad al sistema de contenidos, entendiéndose a este como el trabajo articulado entre las diferentes áreas del conocimiento que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La construcción de la articulación implica pensar simultáneamente en unidad y diversidad, en ella los docentes deben saber que el alumno, es un sujeto activo que transita y va modificándose interna, gradual y progresivamente en la medida de su desarrollo personal y social en relación con los demás y de sus propias construcciones cognitivas (Maynard y Vellani, 2008).

Desde una perspectiva constructivista la educación del hombre se entiende como una construcción humana, una autoconstrucción que conlleva una actitud activa del sujeto en su educación (Aznar Minguet, 1992). Bajo esta concepción se puede pensar la reconstrucción de un saber pedagógico, partiendo de la consideración que el alumno cuando aprende lo hace desde conocimientos ya establecidos, preexistentes en su estructura cognitiva, con los cuales la nueva información puede interactuar, para lograr aprendizajes significativos. De esta manera se favorece que los alumnos dispongan de conocimientos científicos no con la finalidad de repetirlos sino de utilizarlos en las situaciones que los requieran, por ejemplo para ser capaz de argumentar, de pensar y leer críticamente (Ausubel, 2000; Ennis, 1993; Jiménez Aleixandre y Erduran, 2008).

Proyectos de innovación puestos en marcha en varias Universidades, ponen como condición que la propuesta implique la actuación compartida de profesores de diversas asignaturas. Es una apuesta de mucho interés porque obliga a reconfigurar los programas y las condiciones didácticas de la docencia. Programar conjuntamente los temas buscando complementar las perspectivas disciplinares, introducir trabajos y prácticas que sirven para varias disciplinas, establecer sistemas de evaluación y documentación integrados, es un reto difícil de gestionar por lo costoso de romper viejas inercias, incluidas las que afectan a los alumnos y su manera de entender el aprendizaje. Sin embargo, resulta muy estimulante

desde el punto de vista profesional porque se hacen posibles niveles de cooperación y apoyo mutuo entre colegas. En este contexto, la interdisciplinariedad en la educación de la ingeniería, en particular, generó nuevas estructuras curriculares que buscan favorecer la integración de contenidos e implican la instrumentación de prácticas inter y transdisciplinarias (Peme - Aranega, 2007). En este sentido están trabajando algunas Facultades de Ciencias Agrarias y veterinarias en el país, entre ellas se pueden mencionar los siguientes antecedentes bibliográficos: Debelis *et al.*, (2012); Fernandez *et al.*, (2012); Graciano *et al.*, (2012); Martínez *et al.*, (2012); Rodriguez e Ivancovich, (2012); Rondanini *et al.*, (2012); Rousserie *et al.*, (2012); Ruscitti *et al.*, (2012); Saenz torres, (2012); Sharry *et al.*, (2012); Soto *et al.*, (2012); Stevani *et al.*, (2012); Tifni *et al.*, (2012).

## **II- Resolución de Problemas como Metodología Activa de Aprendizaje en Genética.**

Existen diferentes metodologías que permiten potenciar el trabajo interdisciplinario, entre ellas el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) constituye un excelente instrumento, pues la problematización es el factor movilizador de la conducta que lleva a la búsqueda de conocimientos (Maynard y Vellani, 2008). El aprendizaje basado en problemas surgió como una innovación en la carrera de Medicina, pero tuvo gran aceptación en otras disciplinas y a partir de los años setenta y ochenta, se aplica en numerosos planes de estudios de diferentes carreras. En la actualidad el ABP se ve potenciado por el uso de las TICs ya que éstas no solo facilitan el acceso a la información sino que permiten crear entornos colaborativos de trabajo (Salinas *et al.*, 2008; Valeiras *et al.*, 2009).

El objetivo del ABP no es tratar de dar solución a un problema sino a los conocimientos, habilidades y competencias que se desarrollan para resolverlos. Es una estrategia que se inicia con un problema, real o lo más verosímil posible y en el que los estudiantes en pequeños grupos trabajan juntos de manera colaborativa para buscar la solución o soluciones, y en muchos casos también para completar los datos del mismo. Su diseño debe garantizar el interés de los alumnos, relacionarse con los objetivos del curso y con situaciones de la vida real y conducir al estudiante a la búsqueda de información, la toma de decisiones o a hacer juicios basados en hechos (Ledesma de Azpilicueta, 2003; Salinas *et al.*, 2008).

El ABP como estrategia de aprendizaje ha despertado particular interés en el área de la Genética debido a la capacidad potencial de esta metodología para producir y reforzar estos aprendizajes. Las investigaciones didácticas en el campo de la Genética son numerosas (Bugallo, 1995; Martínez Aznar e Ibáñez, 2005, 2006; Martínez Pulido *et al.*, 2005; Nassif, *et al.*, 2006; Nasif, 2007, 2010; Ordóñez y Bocco, 1998, Perales, 2000; Schugurensky *et al.*, 2001); y como en otros temas de ciencias los resultados obtenidos han mostrado la necesidad de investigar con mayor profundidad sobre la enseñanza de esta disciplina.

Algunas de las principales dificultades para el aprendizaje de la Genética identificadas en estas investigaciones son: el uso de la terminología, las relaciones entre conceptos y la resolución de problemas.

Los problemas de Genética pueden clasificarse de dos formas:

- a) Desde la lógica de la disciplina: por el tipo de herencia implicado, árboles genealógicos (pedigrís), entre otros.
- b) Desde la lógica de los objetivos de aprendizaje por el tipo de razonamiento que generan.

En el segundo caso, según Stewart (1988), en la resolución de problemas, hay dos tipos de razonamiento que a su vez definen dos tipos básicos de problemas: - los que implican un razonamiento Causa-Efecto, para su solución, se razona desde las causas (los genotipos o el tipo de herencia implicada son conocidos o dados en el problema) a los efectos (se pregunta la proporción de fenotipos en la descendencia y sus genotipos); - los que implican un razonamiento Efecto-Causa, en este caso, para su solución se requiere razonar desde los efectos (fenotipos de la descendencia) a las causas (genotipos de los padres) para poder determinar el tipo de herencia implicada. En estos problemas el alumno debe decidir qué hipótesis (modelo de herencia) quiere cuestionar, y debe movilizar sus conocimientos para ello, siendo muy probable que su trama conceptual se vea reforzada. Además debe usar diversos heurísticos generales y específicos, y aplicarlos sucesivamente a todas las hipótesis que plantee.

En el campo de la Genética la resolución de problemas tipo Efecto-Causa, permite la elaboración de estrategias que reflejan el proceso de investigación que un problema real requiere para su solución. Un caso particular de problemas de este tipo, en cuya resolución se requiere generar hipótesis y someterlas a prueba, es el caso de los árboles genealógicos, genealogías o pedigrí (Hackling y Lawrence, 1988).

## METODOLOGÍA DE TRABAJO

A partir de todos estos antecedentes se propone un Plan de Mejoramiento del proceso de enseñanza y aprendizaje de la Genética en las Ciencias Agropecuarias aplicando la metodología de Resolución de Problemas. Esta estrategia activa la participación de los alumnos, donde el profesor cumple la función de orientar, escuchar y fomentar la educación y el alumno la de buscar intencionalmente los significados de las ideas en Genética y discutir el sentido de las soluciones de los problemas.

En el presente diseño se investigó desde las lógicas cuantitativa y cualitativa, siguiendo un enfoque exploratorio y de relación entre variables y categorías. El proyecto se inicia con un *enfoque exploratorio* sobre un problema de investigación aún no abordado "se identifican variables y categorías promisorias vinculadas a las estrategias de aprendizaje utilizadas por los alumnos".

El trabajo de investigación se realizó en Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba. A fin de delimitar el análisis se trabajó con alumnos y docentes de la carrera de Ingeniería Agronómica (Plan 2004) de la Universidad Nacional de Córdoba, durante el periodo lectivo 2010.

Para el Análisis y Mejoramiento Continuo de la Calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje de la Genética en Ingeniería Agronómica se realizó un Estudio Descriptivo, el que se tomó como diagnóstico para caracterizar los elementos del proceso a mejorar relacionado con la calidad de los aprendizajes en Genética en Ingeniería Agronómica. Se estudió específicamente el perfil del alumno y del profesor en la carrera. En este caso se aplicó la técnica de encuesta. Esta técnica consistió en un cuestionario diagnóstico, con

preguntas cerradas, donde cada alternativa representa un concepto diferente. Se aplicó a alumnos que inician el cursado de la asignatura Genética.

## RESULTADOS DE LA EXPERIENCIA

Dos de los protagonistas indiscutibles en el proceso educativo son el profesor y el alumno y su interacción origina la construcción dialéctica de ambos.

### A- Perfil del Profesor

La Figura N°1 permite conocer, según la distribución de puntos en cada categoría, como se agruparon las 10 cualidades planteadas para el docente en la encuesta realizada a los alumnos (Cuadro N° 1). Estos resultados muestran que no hay una distribución uniforme en las respuestas, observándose una concentración de estas hacia la derecha y hacia la izquierda de la escala de 1 a 10. Un alto porcentaje de alumnos ubican las cualidades: P1, P3, P4, P7, P8 y P10, en los primeros lugares de la escala (cualidades deseadas en el docente) en tanto que P2, P5, P6 y P9 ocupan los lugares más altos (cualidades menos deseadas).

Cuadro N° 1. CUALIDADES DEL DOCENTE
<b>P1:</b> Piensa que todos los alumnos son personas importantes, reconociendo sus particularidades.
<b>P2:</b> No se preocupa por despertar interés y atención en sus alumnos, ni de inducirlos a la expresión y al diálogo.
<b>P3:</b> Se preocupa por relacionar los contenidos que va a enseñar con los ya vistos por los alumnos en materias previas.
<b>P4:</b> Tiene personalidad afable y es cordial.
<b>P5:</b> Dicta todo el contenido, no explica y da mucha información.
<b>P6:</b> Está centrado en sí mismo y no verifica si los alumnos son receptivos a su exposición.
<b>P7:</b> Tiene su clase preparada y explica con claridad.
<b>P8:</b> Se preocupa por aplicar los contenidos a situaciones relacionadas con las materias profesionales posteriores.
<b>P9:</b> No formula objetivos claros.
<b>P10:</b> Estimula el uso de diversas fuentes de información y de aprendizaje.

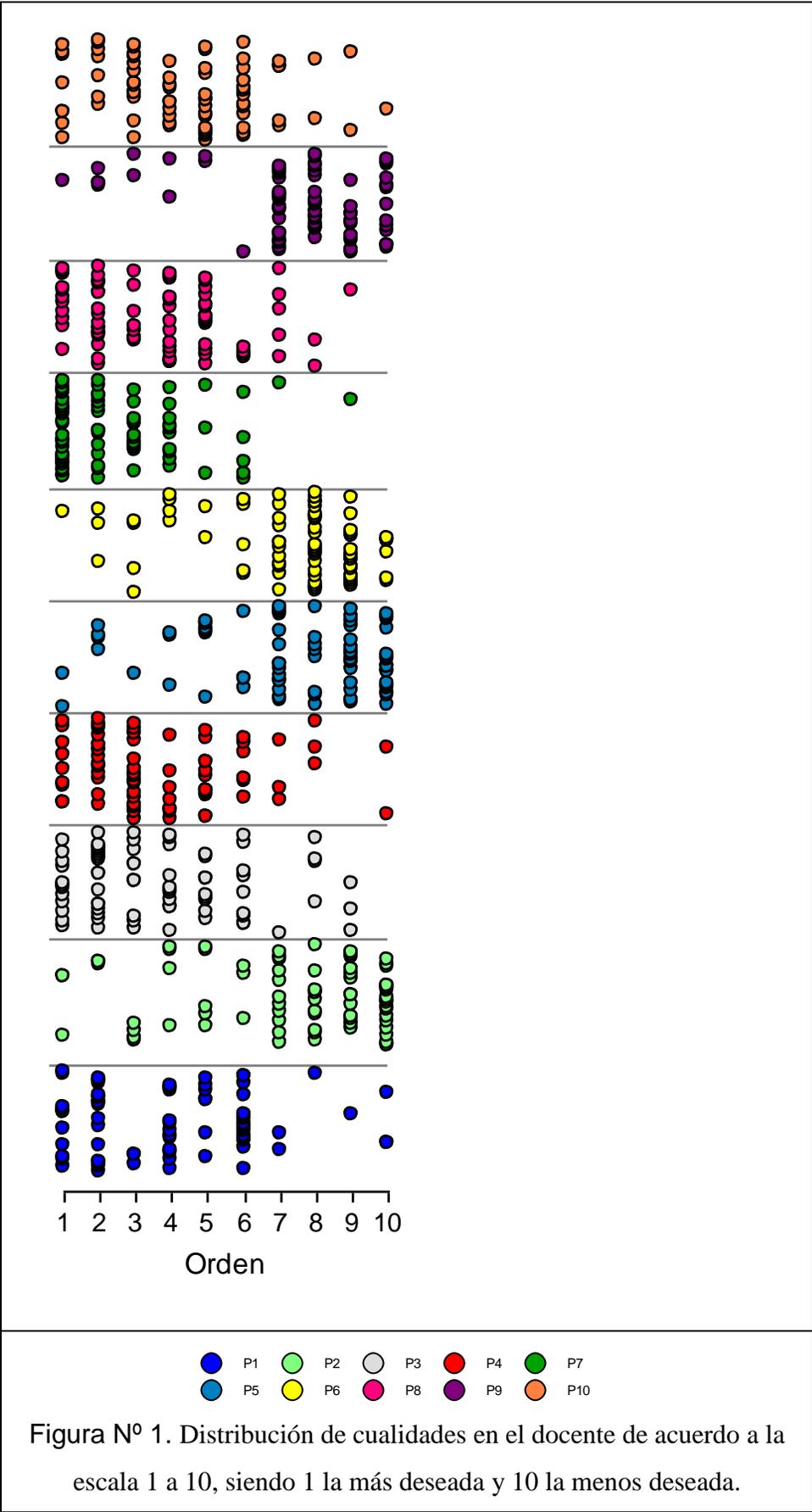


Figura N° 1. Distribución de cualidades en el docente de acuerdo a la escala 1 a 10, siendo 1 la más deseada y 10 la menos deseada.

## **B- Perfil del Alumno**

Las preguntas realizadas a los alumnos se clasifican en cinco categorías a saber:

- 1) Técnicas de aprendizaje: en este ítem se preguntó acerca de aquellas técnicas de estudio que los alumnos utilizan con mayor frecuencia, las opciones planteadas fueron: Destacar Ideas Principales; Resumir; Identificar Palabras Clave; Repetir Conceptos; Elaborar Dibujos o Esquemas para Memorizarlos; Copiar lo que va leyendo; Uso de Reglas Nematécnicas, Rimas y Abreviaturas. Las técnicas que más frecuentemente utilizan los alumnos fueron: Destacar Ideas Principales, Resumir e Identificar Palabras Clave.
- 2) Actitudes que Adopta en un Trabajo en Equipo: de diez opciones las de mayor frecuencia fueron: Actitud correcta, lealtad y respeto de los derechos de los demás; Cumplimiento de las reglas de trabajo, Participación activa en el trabajo en equipo e Interés demostrado por el trabajo.
- 3) Funciones que desempeña en un Trabajo en Equipo: de diez respuestas las de mayor frecuencia fueron: Busca información, Estimula ideas y Evalúa críticamente. Se presentan con alta frecuencia las tres funciones importantes para el ABP.
- 4) Capacidades que desarrolló en su carrera universitaria: Sobre cinco preguntas las de mayor frecuencia fueron: Capacidad de observar, de analizar y sintetizar.
- 5) Método Científico. Ante la solicitud de ordenar los pasos del método científico, se observó que la mayoría de los alumnos lo conocen al menos desde la teoría. Esta respuesta fue positiva por la importancia que reviste el uso del método científico en la resolución de problemas.

## **C- Adecuación del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje en la Currícula de la Carrera de Ingeniería Agronómica.**

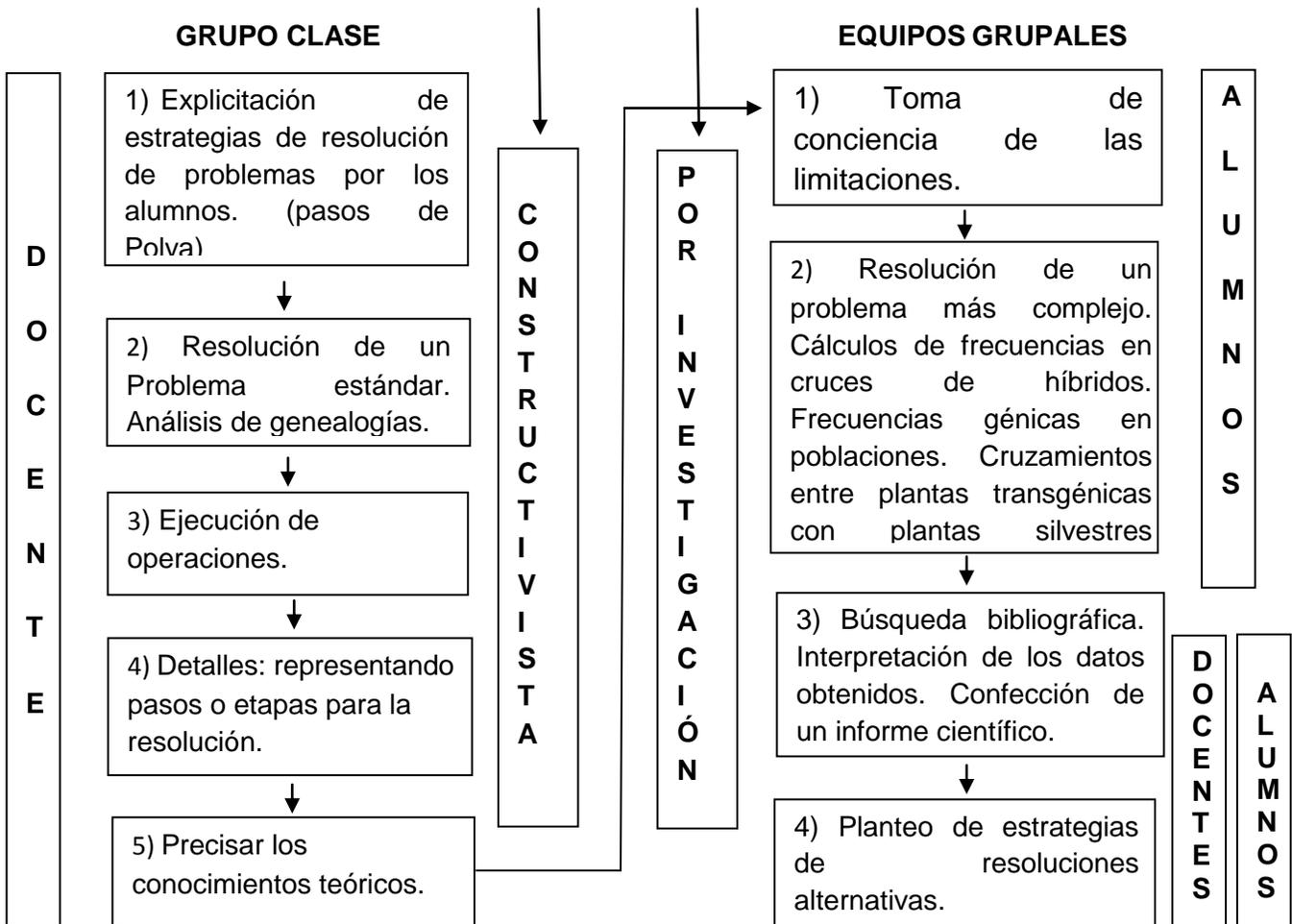
### **I- PLAN DE MEJORAMIENTO DE LA ASIGNATURA GENÉTICA. (Ver Anexo I)**

**II. ESQUEMA CONCEPTUAL TEÓRICO-PRÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE DEL CÁLCULO DE LAS FRECUENCIAS GÉNICAS EN POBLACIONES NATURALES (TRANSFERENCIA DE TRANSGENES A ORGANISMOS AUTÓCTONOS) DESARROLLANDO UN MODELO CONSTRUCTIVISTA Y POR INVESTIGACIÓN A PARTIR DE SITUACIONES PROBLEMÁTICAS.**

**DIAGNÓSTICO DE CONOCIMIENTOS PREVIOS:**  
ADN - Cromosomas – Meiosis – Genes / Alelos - Cálculo de frecuencias (Probabilidad).

**NUEVOS CONCEPTOS:**  
Caracteres Cualitativos - Leyes de Mendel - Incorporación de transgenes (Obtención de plantas transgénicas) Cálculo de frecuencias alélicas en poblaciones - Equilibrio Hardy

**Híbridos entre transgénicas y organismos autóctonos. Estimación de las frecuencias génicas en poblaciones naturales.**



## CONCLUSIONES

Como resultado de este trabajo de investigación se concluye que los diagnósticos preliminares realizados a los alumnos en función de los perfiles permite tener en cuenta la aplicación positiva de abordar el Aprendizaje Basado en Problemas en temas de biotecnología Genética.

El desarrollo de un modelo teórico constructivista y por investigación para el aprendizaje de nuevos conceptos sobre Caracteres Cualitativos, Leyes de Mendel, incorporación de transgenes, cálculos de frecuencias alélicas y Equilibrio Hardy Weinberg permitirán abordar la problemática específica de “híbridos entre transgénicas y organismos Autóctonos” ante la realidad socio-económica y técnico-ambiental del sector agropecuario.

El modelo teórico-práctico constructivista se diseña con un Plan de Mejoramiento para la asignatura Genética donde se formula a corto plazo el objetivo de mejora, acciones y proyectos, factores de debilidad y fortaleza y niveles de ejecución.

## BIBLIOGRAFÍA

- AUSUBEL, D.P. 2000. The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers. 210 p.
- AUTOEVALUACIÓN. Facultad de Ciencias Agropecuarias - UNC. 2004. <http://www.agro.unc.edu.ar/~paginafacu/principal.html>
- AZNAR MINGUET. 1992. El constructivismo en la educación. En Aznar Minguet, P (coord.) 1992. Constructivismo y educación. Tirant Lo Blanch Pedagogía. Valencia.
- BUGALLO RODRIGUEZ, A. 1995. La didáctica de la Genética revisión bibliográfica. Enseñanza de las Ciencias. 13 (3).
- DEBELIS, S.P.; BORATTO, M.; BARRIOS, M. B.; BUJAN, A. 2012. Una actividad de integración: Planificación del uso sustentable en establecimientos agropecuarios. IV Congreso Nacional y III Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Agropecuarias. Trabajos completos. ISBN 978-950-34-0875-9. La Plata. Argentina.
- EDELSTEIN, G. E. 2003. Prácticas y residencias: memorias, experiencias, horizontes. Revista Iberoamericana de Educación. N° 33.

- ENNIS, R. H. (1993). Critical thinking assessment. *Theory into Practice*, 32 (3), 179-186.
- FERNANDEZ, G.; MUÑOZ, G.; GALLI, J. 2012. Uso de modelos matemáticos en producción lechera como estrategia de integración curricular. IV Congreso Nacional y III Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Agropecuarias. Trabajos completos. ISBN 978-950-34-0875-9. La Plata. Argentina.
- FREGA, A. L. 2003. Arte, educación e interdisciplinariedad. Aportes de una investigación. *Diálogos Pedagógicos*. N° 2: 48-55.
- GRACIANO, ABBONA, E.; OYHAMBURU, M.; MORETTI, A.P. 2012. IV Congreso Nacional y III Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Agropecuarias. Trabajos completos. ISBN 978-950-34-0875-9. La Plata. Argentina.
- HACKLING, M. W. Y LAWRENCE, J. A. 1988. Expert and novice Solutions of genetic pedigree problems. *Journal of Research in Science Education*. 13:341-354.
- I.I.C.A. 1995. Ministerio de Cultura y Educación. Foro de Análisis de la Educación Superior Agropecuaria. Memoria. Buenos. Aires. Argentina.
- JIMENEZ-ALEIXANDRE, M. P. Y ERDURAN, S. 2008. Argumentation in science education: An overview. In S. Erduran & M. P. Jimenez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research* (pp. 3 – 28). Netherlands: Springer.
- Jiménez-Buedo, M. Ramos Vielba, I. 2009. Más allá de la Ciencia Académica: Modo 2, Ciencia Posacadémica y Ciencia Posnormal. *ARBOR. Ciencia, Pensamiento y Cultura*. Vol. 185, n° 738, pp. 721-737.
- LA REFORMA CURRICULAR EN AGRONOMÍA EN LA ARGENTINA. PROPUESTA DE OCHO DECANOS. 1999. Ed. Ministerio de Cultura y Educación. Secretaría de Políticas Universitarias. IICA. Buenos Aires. Argentina.
- LEDESMA DE AZPILICUETA, A. 2003. Administración y Gestión de Procesos para el Mejoramiento Continuo de la Calidad de los Aprendizajes en la Educación Superior en Carreras de Ingeniería. Tesis de Maestría. Universidad Diego Portales. Santiago de Chile. Chile.

- LEYDESDORFF, L. Y ETZKOWITZ, H. 1996. Emergence of a Triple helix of university-industry-government relations. *Science and public Policy* Vol. 23, pp. 279-286.
- MARTÍNEZ J. D.; ARIAS, M. P., HORMIGO, D. F.; REGAZZONI, J.E. 2012. Avanzando hacia un *curriculum* por competencias profesionales en Ingeniería Agronómica. IV Congreso Nacional y III Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Agropecuarias. Trabajos completos. ISBN 978-950-34-0875-9. La Plata. Argentina.
- MARTÍNEZ AZNAR, M.M. e IBÁÑEZ, M.T. 2005. Solving problems in Genetics. *International Journal of Science Education*, 27(1), pp. 101-121.
- MARTINEZ AZNAR M. E IBAÑEZ ORCAJO M.T. 2006. Resolver situaciones problemáticas en genética para modificar las actitudes relacionadas con la ciencia. *Enseñanza de las Ciencias*, 24(2), pp. 193-206.
- MARTÍNEZ PULIDO, L.; NASSIF, A. M.; ANDRADA, A. V.; PASTORIZA, A.; ANDRADA MANSILLA, B. 2005. Desempeño de los alumnos en los trabajos prácticos de la Asignatura Genética (FAZ - UNT). Cuarta Reunión de Producción Vegetal y Segunda de Producción Animal del NOA. Enseñanza de las Ciencias Agropecuarias: 036. Tucumán. Argentina.
- MAYNARD DÍAZ, ALVARO. y R. VELLANI. 2008. Educación Agrícola Superior. Experiencias, ideas, propuestas. Comisión Sectorial de Enseñanza, UR. Contera. Ed. Universidad de la República de Uruguay.
- NASIF, A. M. 2007. Aprendizaje Basado en Problemas: Nuevo Método en la Enseñanza de la Genética en la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de Tucumán. Tesis de Maestría. Facultad de Filosofía y Letras. Tucumán Argentina.
- NASIF, A. 2010. Método de aprendizaje basado en problemas (ABP) y el trabajo con tutorías en Genética (FAZ-UNT).
- NASSIF, A. M.; MARTÍNEZ PULIDO, L.; AMADO, M. E. y A. PASTORIZA. 2006. Estrategias de Enseñanza de las Ciencias Agropecuarias con base en la resolución de problemas. Córdoba. Argentina. Primer Congreso de Enseñanza de las ciencias Agropecuarias. ISBN 987-1311-03-6. CD Room.

- ORDÓÑEZ, A. Y BOCCO, M. 1998. Un Nuevo Enfoque Para Abordar Interdisciplinariamente El Aprendizaje De Las Leyes De Mendel. Memorias del Primer Encuentro Taller sobre la Calidad de la Práctica Docente en la Facultad de Ciencias Agropecuarias. U.N.C.
- PEME – ARANEGA, C. 2007. La Problemática de la Integración Curricular en la Universidad: Formas Alternativas de Abordaje. I Encuentro: Los espacios curriculares integradores en la formación agropecuaria. Facultad de Ciencias Agrarias. UNR. Zavalla, Noviembre 2007.
- PERALES J. F. 2000. Resolución de Problemas. Madrid. España. Ed. SÍNTESIS.
- RODRÍGUEZ, M.A. E IVANCOVICH, A. J. 2012. OBSTÁCULOS EN LA INTEGRACIÓN DE APRENDIZAJES DENTRO DE LA FITOPATOLOGÍA. IV Congreso Nacional y III Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Agropecuarias. Trabajos completos. ISBN 978-950-34-0875-9. La Plata. Argentina.
- RONDANINI, D.; SZEMRUCH C.; MOREIRA, F.; CANTAMUTTO, M.; BORATTO, M. 2012. Adecuación de los Trabajos Prácticos de Oleaginosas al taller de Integración de Práctica Profesional en el marco del Aprendizaje basado en Problemas (ABP). IV Congreso Nacional y III Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Agropecuarias. Trabajos completos. ISBN 978-950-34-0875-9. La Plata. Argentina.
- ROUSSERIE, H. F.; MAYDANA, A.; CARDOZO, S.; INCHAUSPE, M.; MERRO, P. 2012. La articulación de contenidos como facilitador en la enseñanza de las Ciencias Agrarias. IV Congreso Nacional y III Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Agropecuarias. Trabajos completos. ISBN 978-950-34-0875-9. La Plata. Argentina.
- RUSCITTI, M. BALDOMÁ, J.; LAVILLA, M.; GIMENEZ, D. 2012. Uso de estrategias didácticas para mejorar la enseñanza de la Fisiología Vegetal. IV Congreso Nacional y III Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Agropecuarias. Trabajos completos. ISBN 978-950-34-0875-9. La Plata. Argentina.
- SAENZ TORRES, S. 2012. Utilización del Yacón (*Smallanthus sonchifolius*) como especie de la biodiversidad, para su investigación interdisciplinar formativa y

científica en diversos programas académicos de la universidad de La Salle. IV Congreso Nacional y III Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Agropecuarias. Trabajos completos. ISBN 978-950-34-0875-9. La Plata. Argentina.

- SALINAS, J., PEREZ, A., DE BENITO B. 2008. Metodologías centradas en el alumno para el aprendizaje en red. Editorial Síntesis. ISBN 978-84-975659-3-6.
- SCHALAMUK, S. y ACCIARESI, H. 2012. El cambio del Plan de Estudios en la Carrera de Ingeniería Agronómica, el rol profesional y la Ciencia Académica actual ¿Una vinculación posible?. IV Congreso Nacional y III Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Agropecuarias. Trabajos completos. ISBN 978-950-34-0875-9. La Plata. Argentina. Pp. 1296.
- SCHUGURENSKY, A.; NASIF, A.; MARTINEZ PULIDO, L.; PASTORIZA, A. y B. ANDRADA MANSILLA. 2001. Innovación Metodológica en la enseñanza de la Genética. Journal of Basic and Applied Genetics. XIV (2): 157.
- SHARRY *et al.* 2012. De cómo despertar el espíritu crítico entre los alumnos y entre los docentes: Una propuesta en el curso de introducción a la Dasonomía. IV Congreso Nacional y III Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Agropecuarias. Trabajos completos. ISBN 978-950-34-0875-9. La Plata. Argentina.
- SOTO, G.; SANCHEZ, J.; LUQUE, S.; BISIO, C.; LEGUÍA, H.; PIETRARELLI, L.; ARBORNO, M.; SILVETTI, F. Y CÁCERES, D. 2012. Un enfoque teórico-metodológico holístico e integrador como herramienta de construcción del conocimiento en asignaturas propedéuticas de las carreras de agronomía: el caso de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba. IV Congreso Nacional y III Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Agropecuarias. Trabajos completos. ISBN 978-950-34-0875-9. La Plata. Argentina.
- STEVANI, R.; SHARRY, S.; GALARCO, S. 2012. Estrategias para promover la motivación de los estudiantes de Agronomía. IV Congreso Nacional y III Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Agropecuarias. Trabajos completos. ISBN 978-950-34-0875-9. La Plata. Argentina.
- STEWART, J. 1988. Potential learning outcomes from solving genetics problems: A typology of problems. Science Education, 72: 237-254.

- TIFNI, M. O.; PETRICH, L.; OSZUST, J. D.; SALUZZIO, M.; BOJARSKY, G. B. 2012. Integración vertical de contenidos entre dos espacios curriculares en la carrera de Ingeniería Agronómica. IV Congreso Nacional y III Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Agropecuarias. Trabajos completos. ISBN 978-950-34-0875-9. La Plata. Argentina.
- TORRES, JURJO. 1994. Globalización e interdisciplinariedad, el *currículum* integrado. Morata. Madrid.
- VALEIRAS, N.; GOMEZ, M.M. MARTÍNEZ RIACHI S.; SALDIS N.E. 2009. Estrategias de enseñanza y herramientas virtuales para desarrollar habilidades en la resolución de problemas en alumnos de Ingeniería Química. Diálogos Pedagógicos. Año VII N° 14.

## ANEXO 1

### I- PLAN DE MEJORAMIENTO DE LA ASIGNATURA GENÉTICA.

Contexto General	Contexto Específico	Objetivos: 2010-2013	Acciones y proyectos a ejecutar	Factores de Debilidad y Fortaleza	Nivel de ejecución
<p>- En el marco de acreditación de carreras de Agronomía (por CONEAU), la FCA – UNC realizó la autoevaluación (PROMAGRO).</p> <p>- Sistema educativo de calidad con proceso de enseñanza-aprendizaje constructivista.</p> <p>- Resolución de Problemas en Genética: interés de los alumnos, al relacionarse con situaciones de la vida real con la búsqueda de información, la toma de decisiones (Por ej. Híbridos entre transgénicas y organismos autóctonos).</p>	<p>- Docentes coordinadores de las acciones de las actividades de los alumnos.</p> <p>- Los alumnos aprenden construyendo o el conocimiento.</p>	<p>Mejorar la calidad de los aprendizajes, organizando: el Diseño, los Procesos y los Resultados, a fin de alcanzar estándares de excelencia.</p> <p>- Para el diseño: planteo de objetivos;</p> <p>- Para los procesos: preparación de contenidos, metodologías y actividades;</p> <p>- Para los resultados: instrumentos de evaluación.</p> <p>- Para transferencia a situaciones problema de la vida real.</p>	<p>- Actualizar la planificación de la materia.</p> <p>- Desarrollar una plataforma didáctica que enfatice aspectos tales como: el razonamiento, el aprendizaje colaborativo, uso y análisis de la información, contacto con la realidad del país y del contexto internacional.</p> <p>- Revisión bibliográfica en relación a metodologías activas de aprendizaje: Resolución de Problemas.</p>	<p><u>Debilidades en:</u></p> <p>- diseño, procesos y evaluación de metodologías activas de aprendizaje.</p> <p>- incremento relación alumno/docente.</p> <p>- falta de interdisciplinariedad entre asignaturas.</p> <p>- Falta de preparación pedagógica-didáctica de docentes en Resolución de Problemas.</p> <p><u>Fortalezas:</u></p> <p>- “Técnicas de Estudios” para alumnos”.</p> <p>- “Formación Didáctica para Docentes”</p> <p>- incremento del plantel docente.</p> <p>- Modelo de Planificación Docente.</p> <p>- Evaluación del desempeño docente por los alumnos</p>	<p>- Docencia en la asignatura.</p> <p>- Comisión de Evaluación y Seguimiento del Plan de Estudios.</p> <p>- Dirección Departamental.</p> <p>- Asesoría Pedagógica.</p> <p>- Secretaria Académica.</p>