

Aprendizaje colaborativo de cuestiones sociocientíficas en ambientes virtuales: estudio de una experiencia de formación docente

Collaborative learning of socioscientific issues in virtual environments: a study of a teacher training experience

Maricel Occelli

Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina.
maricel.occelli@unc.edu.ar

Leticia Garcia Romano

Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina.
Leticia.garcia@unc.edu.ar

Nora Valeiras

Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina.
n.valeiras@unc.edu.ar

Resumen

En este trabajo se presenta un análisis de la dinámica de colaboración establecida a partir de un curso de formación docente a distancia referido a una cuestión sociocientífica. Se propuso resolver, en grupos colaborativos, un problema abierto sobre las plantas transgénicas. Participaron como estudiantes 96 docentes de Biología y Química. Se realizó un estudio de caso y se recolectó información del proceso a través de cuestionarios, entrevistas, análisis de las interacciones en los foros, wikis, ensayos de metacognición y trabajos finales de aplicación. El análisis se organizó a partir de dos dimensiones: cognitiva grupal y cognitiva individual. A partir de los resultados obtenidos, se destaca que el trabajo en grupo permitió una construcción colaborativa de convergencia hacia la meta en común de resolver el problema planteado. Si bien se identificaron interacciones dialógicas tendientes a construir conocimiento de manera colaborativa también permanecieron en algunos grupos formas sumativas o individuales de enfrentarse a la tarea. En cuanto a la construcción de conocimiento el trabajo propuesto amplió la perspectiva de análisis de la cuestión sociocientífica planteada, fomentó la interpretación de información científica, la evaluación de diferentes fuentes de información, el análisis de evidencias y la construcción de argumentos.

Palabras clave: TIC, colaboración, plantas transgénicas, comunicación asincrónica, foro.

Abstract

This paper presents an analysis of the collaborative dynamics established during a distance teacher training course on a socio-scientific issue. The proposal was to solve, in collaborative groups, an open problem about transgenic plants. Ninety-six biology and chemistry teachers participated as students. A case study was carried out and information on the process was collected through questionnaires, interviews, analysis of interactions in forums, wikis, metacognition essays and final application papers. The analysis was organized on the basis of two dimensions: group cognitive and individual cognitive. From the results obtained, it is highlighted that group work allowed a collaborative construction of convergence towards the common goal of solving the problem posed. Although dialogic interactions tending to build knowledge in a collaborative way were identified, some groups still had summative or individual ways of facing the task. In terms of knowledge construction, the proposed work broadened the perspective of analysis of the socio-scientific question

posed, fostered the interpretation of scientific information, the evaluation of different sources of information, the analysis of evidence and the construction of arguments.

Key words: ICT, collaboration, transgenic plants, asynchronous communication, forum

1. Introducción

Ante las condiciones socioambientales de la actualidad, resulta necesario que la educación científica fomente una actitud crítica y cuestionadora, brinde herramientas para evaluar información y tomar decisiones fundamentadas, y promueva el pedido de justicia social, ética y ambiental (Reis, 2021). Las cuestiones que integran aspectos científicos, tecnológicos, ambientales y sociales con frecuencia se presentan en una dinámica de controversias y han sido identificadas como cuestiones sociocientíficas CSC (en inglés Socioscientific Issues - SSI) (Kolstø, 2001). La integración de CSC en las aulas demanda conocimientos específicos al profesorado y diversos estudios enfatizan en la necesidad de ofrecer oportunidades formativas específicas (Kinskey & Zeidler, 2021).

Una manera de generar instancias de formación docente que ofrezcan la oportunidad de debatir, argumentar y negociar significados es a través de diseños virtuales organizados desde la perspectiva del aprendizaje colaborativo mediado por computadora -Computer Supported Collaborative Learning (CSCL). El CSCL combina la noción de aprendizaje colaborativo con las potencialidades de las TIC, es decir, se busca mediar las prácticas educativas a través de artefactos computacionales para la construcción de significados intersubjetivos (Koschmann, 1996; Stahl & Hakkarainen, 2021). En función de los objetivos pedagógicos y las características epistemológicas del contenido, es posible diseñar ambientes de colaboración a través de las aulas virtuales (Garrison et al., 2010). En estos entornos, el lenguaje y la interacción social toman un lugar primordial en la construcción de significados.

La comunidad de investigación en CSCL estudia cómo las personas pueden aprender de manera colaborativa con la ayuda de las computadoras. Estos procesos pueden indagarse desde diferentes enfoques teóricos (Stahl & Hakkarainen, 2021). En esta investigación entendemos al aprendizaje colaborativo desde una perspectiva sociocultural, considerando la influencia social como la oportunidad que tienen las personas de recibir apoyo de otras más expertas y el beneficio de dicha relación se vincula con la posibilidad de una apropiación personal de la actividad compartida (Onrubia et al., 2008). Estas discusiones, intercambios y revisiones de ideas que se desarrollan al interior de grupos colaborativos, fomentan el avance progresivo del conocimiento del grupo y permiten procesos de construcción compartida del conocimiento (Castellanos & Onrubia, 2015). En función de ello es posible analizar en un grupo de trabajo colaborativo cómo se establecen prácticas que favorecen el aprendizaje a nivel grupal e individual (Medina & Stahl, 2021).

Desde esta perspectiva teórica los objetivos de este trabajo son caracterizar la dinámica de colaboración que se establece al abordar CSC en instancias de formación docente e identificar los procesos de construcción de conocimiento que tienen lugar en estos escenarios.

2. Referentes teóricos

Las CSC tienen una base científica, aunque con frecuencia los debates se desarrollan en las fronteras del conocimiento científico. En general los datos y la evidencia pueden presentarse de modo incompleto, contradictorio o confuso y, a menudo, ocupan un lugar destacado en los medios de comunicación. Abordan cuestiones locales, nacionales o globales, con las consiguientes implicaciones políticas y sociales. Analizar CSC implica la formación de opiniones y la toma de decisiones a nivel personal y social e involucra cuestiones de costo-beneficio en el que la probabilidad y el riesgo interactúan con los valores (Ratcliffe & Grace, 2003). En consecuencia, cuando se integran CSC en situaciones de enseñanza se expone al estudiantado ante situaciones que exigen habilidades para interpretar y evaluar fuentes de información, analizar evidencias, argumentar y tomar decisiones informadas. A su vez, las CSC proporcionan oportunidades para practicar una ciudadanía crítica y democrática, ya que para tomar decisiones no basta con conocimientos científico tecnológicos, también resulta necesario considerar los derechos de diferentes personas e identificar cómo varios grupos pueden verse afectados. Esto significa considerar situaciones desde diversas visiones, las cuales surgen a partir de la experiencia de diferentes personas que viven subjetividades locales y que les proporcionan perspectivas únicas (Marimon-Martí et al., 2022). Por lo tanto, la integración de CSC en contextos de enseñanza permite ampliar la perspectiva de la alfabetización científica e incorporar en la toma de decisiones principios de justicia o equidad, responsabilidad de la elección, toma de perspectiva y empatía desde un marco ético y moral (Kinskey & Zeidler, 2021).

Desarrollar una educación orientada a la acción tomando como base a las CSC impone una serie de nuevas demandas para el profesorado ya que desafía muchos de los supuestos en los que se basa tradicionalmente la escolarización y, requiere un cambio profundo del currículum y de las prácticas de enseñanza (Hodson, 2020). Una manera de aportar a este cambio es a través de una formación docente que brinde herramientas y permita experimentar formas de dialogar, argumentar y tomar decisiones en el marco de CSC.

En relación a la formación docente a través de CSC, Evagorou et al. (2020) editaron un libro que resume diferentes estrategias de formación docente destacando desafíos y nuevas preguntas de investigación que surgen a partir de esta revisión. En este libro se indica que, para llevar adelante un programa de formación docente a largo plazo, se puede pensar en un desarrollo de competencias de forma gradual, que podría iniciar por la implementación de actividades de enseñanza diseñadas por otros y desde allí progresar hacia el co-desarrollo y el trabajo colaborativo. En función de ello, para iniciar este camino de formación docente encontramos que una manera posible es a través de un diseño didáctico centrado en una CSC que permita colocar al profesorado participante como protagonista en un proceso de construcción colaborativa de conocimiento.

Desde una perspectiva sociocultural, en el aprendizaje colaborativo resulta esencial la interacción social como oportunidad para recibir y brindar apoyo recíproco en el desarrollo de una actividad compartida (Onrubia et al., 2008). En base a esta aproximación teórica, entendemos que los aprendizajes surgen a partir de instancias grupales de intercambios dialógicos a nivel interpsicológico, los cuales impactan a nivel individual intrapsicológico (Vigotsky, 1991). A partir del análisis de los aportes

individuales de los estudiantes se pueden inferir los procesos de apropiación de conocimiento que fueron generados. En particular, los procesos educativos mediados por aulas virtuales se caracterizan por presentar comunicaciones asincrónicas y de base textual. A través de la escritura pueden promoverse interacciones más conscientes entre las personas, ya que los estudiantes tienen tiempo para reflexionar, expresarse y ordenar las ideas que se quieren expresar (Garrison et al., 2010; Hernández Rojas et al., 2020).

Otro aspecto teórico en que se basa este trabajo es la perspectiva de CSCL, la cual permite estudiar los procesos de aprendizaje colaborativos mediados por computadoras centrando la atención en las interacciones que tienen lugar entre estudiantes (Stahl & Hakkarainen, 2021). Dentro de las investigaciones orientadas a las interacciones desplegadas en foros asincrónicos, se registran metodologías basadas en tradiciones sociocognitivas e interpretativas para analizar el contenido de los mensajes enviados por cada participante aplicando métodos cuantitativos, cualitativos o una combinación de ambos (Fu et al., 2016). A su vez, en función de los tipos de interacción que tienen lugar en grupos de trabajo que se comunican a través de foros asincrónicos, es posible identificar modos discursivos que promueven diferentes procesos en relación al conocimiento tales como compartir, construir o crear conocimiento (van Aalst, 2009; Fu et al., 2016).

Un aporte clave en el estudio de los procesos de co-construcción fueron las cinco etapas propuestas por Gunawardena et al. (1997): compartir/comparar; no acordar; negociar/co-construir; modificar la propuesta y presentar una síntesis, y afirmar/aplicar la nueva co-construcción de significados. Este tipo de patrón discursivo se asemeja a los circuitos comunicativos que tienen lugar en procesos de argumentación. En efecto, dentro de la comunidad CSCL se registra una línea que estudia los procesos de argumentación y su relación con la construcción de conocimiento (Noroozi et al., 2012; Stahl & Hakkarainen 2021).

Sin embargo, Bereiter & Scardamalia (2014) plantean que los procesos de comunicación que permiten la creación colectiva de conocimiento requieren un modo discursivo diferente de los clásicos circuitos argumentativos, ya que en la creación de conocimiento en lugar de intentar convencer a un oponente lo que se buscaría es mejorar la comprensión que la comunidad o el grupo tiene sobre determinados objetos de conocimiento. Siguiendo esta perspectiva Fu et al. (2016) proponen dos categorías para identificar circuitos discursivos en procesos de creación de conocimiento: a) indagación progresiva: centrada en la formulación continua de preguntas subordinadas y emergentes que permiten profundizar progresivamente en el problema que se está estudiando y b) el discurso sostenido para el avance de la comunidad o el grupo: en esta fase se realizan síntesis en las cuales se incorporan las múltiples ideas que se van aportando para garantizar que todos puedan seguir lo que se está discutiendo.

En suma, los estudios antes reseñados exponen cómo a través del análisis de las interacciones que tienen lugar en foros asincrónicos es posible estudiar la dinámica colaborativa de las prácticas grupales (Medina & Stahl, 2021). Este tipo de colaboración ocurre cuando se ofrece un entorno en el cual los estudiantes pueden asumir la responsabilidad de su propio aprendizaje negociando los significados, reconociendo aquellos aspectos que se necesitan aprender y cuestionando las creencias aceptadas. Sin embargo, para que tengan lugar estos procesos resulta necesaria la integración de un diseño didáctico específicamente estructurado para fomentar la colaboración (García-

Chitiva & Suárez-Guerrero, 2019). En función de ello, en este trabajo se caracteriza la dinámica de colaboración que se desarrolló en una propuesta de formación docente centrada en la resolución colaborativa de una CSC.

3. Metodología

Se realizó un estudio de caso como perspectiva que permite estudiar en profundidad una situación en contexto e identificar sus principales características y singularidades (Simons, 2011). El caso en estudio fue una instancia de formación docente continua que abordó como CSC a las plantas transgénicas. Colaboraron en el dictado del curso como tutoras dos profesoras universitarias, con formación en Ciencias Biológicas y Enseñanza de las Ciencias. Ambas tutoras tenían experiencia previa en ambientes virtuales de aprendizaje. El grupo de docentes participantes, que en adelante se denominan “estudiantes” estuvo compuesto por 96 personas provenientes de Argentina y Uruguay, y su rango etario se encontró entre 24 y 67 años, con una alta predominancia del género femenino (78 %). En este artículo haremos referencia a determinados participantes con nombres específicos, los cuales han sido cambiados para garantizar el anonimato, y se ha respetado en este cambio el género de cada persona. Una condición para la matriculación en este curso fue contar con un título de grado y ejercer la profesión docente en algún nivel educativo en asignaturas referidas a Biología o Química.

3.1 Diseño de la propuesta

Se utilizó como entorno virtual de aprendizaje un aula de la plataforma Moodle (Module Object-Oriented Dynamic Learning Environment) y su modalidad fue totalmente a distancia. El foco de la propuesta estuvo en la resolución colaborativa de un problema abierto vinculado con las plantas transgénicas (Figura 1).

A: “Al grupo de Consultores”

De: Sr. Intendente de la ciudad

Tema: *Posible relación entre el cultivo de transgénicos y el nacimiento de niños con malformaciones congénitas.*

En los últimos cinco años comenzaron a registrarse nacimientos de niños con malformaciones congénitas en nuestra ciudad. Los ciudadanos buscaron información sobre las posibles causas de estas enfermedades, y concluyeron que las mismas podrían ser consecuencia del cultivo de plantas transgénicas. Como resultado de esta indagación, presentaron al municipio un resumen de algunos informes que explicaban que posiblemente los trabajadores del campo y las personas que residen en las zonas aledañas al campo estén aspirando polen de estas plantas transgénicas. De este modo, ingresarían al cuerpo humano genes provenientes de las bacterias con las cuales fueron transformadas las plantas. Dichos genes transformarían las células de las personas, y al parecer, podrían transmitirse de manera vertical a la descendencia, provocando estas malformaciones. Se adjuntó a este informe una demanda al municipio por los perjuicios causados al no controlar en forma adecuada esta actividad agropecuaria, y se solicitó que se prohíba el cultivo de plantas transgénicas en la ciudad y sus alrededores. Solicitamos a ustedes que determinen la posible asociación entre el cultivo de los transgénicos y los nacimientos de niños con malformaciones y recomienden las soluciones apropiadas.

Figura 1: Problema presentado a los estudiantes para su resolución en grupos.

Se planteó una organización de diez módulos, cada uno de duración semanal. En la Tabla 1 se presenta un resumen de las actividades propuestas, la metodología desarrollada y los recursos del aula virtual utilizados en cada caso.

Tabla 1.

Secuencia didáctica, modalidades de trabajo, recursos, instrumentos y estrategias de recolección de la información

Módulo	Actividades	Modalidad de Trabajo	Recursos Utilizados	Instrumentos y estrategias de registro
1) Bienvenida	Presentaciones	Todo el grupo	Foro abierto	Cuestionario inicial (individual)
2) ¿Qué ponemos en nuestra Tierra?	Análisis y discusión de noticias periodística	Todo el grupo de estudiantes	Foro abierto	Análisis del contenido de interacciones en Foros y documentos generados
3) ¿Qué opinan otros países sobre el cultivo de transgénicos?	Análisis y discusión de noticias periodísticas	Todo el grupo de estudiantes	Foro abierto	
4) Presentación del problema	Presentación del problema y asignación de roles	Grupos de origen	Foro privado	
5) ¿Cuál es el problema?	Exploración del problema (meta-análisis)	Grupos de origen	Foro privado Wiki privada	
6) Buscando nuevas fuentes	Análisis de nuevas fuentes bibliográficas	Grupos de origen	Foro privado Wiki privada	
7) Dialogando con colegas	Discusión en foros según el rol (fuera del grupo de origen)	Discusión entre participantes que comparten el mismo rol	Foros según el rol	
8) ¿Qué aprendimos fuera del grupo?	Discusión y planteo de posibles soluciones	Grupos de origen	Foro privado Wiki privada	

9) La solución propuesta	Construcción de una solución de manera colaborativa Discusión de las soluciones	Grupos de origen Todo el grupo de estudiantes	Foro privado Wiki privada Foro abierto	
10) Pensando los transgénicos en el Aula	Elaboración de una propuesta didáctica Ensayo (análisis metacognitivo)	Individual Individual	Tarea Tarea	Cuestionario Final (Individual) Entrevista

Fuente: Elaboración propia.

Cada integrante del grupo de origen debía cumplir un rol diferente, por lo tanto, los grupos trabajaron sobre la designación de los roles, considerando que para cada rol se contaba con una misión específica para resolver el problema (Tabla 2). Esta tarea tuvo lugar a través de “foros privados”, a los cuales sólo accedían los integrantes del grupo y su tutora.

Tabla 2.
Detalle de las misiones asignadas para cada rol

Rol	Misión asignada
Consultor/a de genética	Determinar la posibilidad de que el polen de las plantas transgénicas modifique el ADN de las personas que puedan estar en contacto con el mismo y la posibilidad de que estas mutaciones se transmitan a la descendencia.
Asesor/a de la cooperativa de granos de la ciudad	Informar los beneficios o perjuicios económicos del cultivo de los transgénicos para el municipio y presentar una propuesta de cultivo alternativa.
Representante de la junta médica de la ciudad	Informar sobre los posibles efectos que pueda causar en la salud humana el cultivo de transgénicos y la alimentación con productos derivados de los mismos.
Representante de una fundación ambientalista.	Informar al municipio los posibles efectos ambientales que devienen del cultivo de plantas transgénicas.

Fuente: Elaboración propia.

Una vez asignados los roles, se invitó a los estudiantes a replantear el problema a través de un metanálisis guiado por las siguientes preguntas: ¿Qué sé en relación a este problema?, ¿Qué necesito saber para resolver el problema?, ¿Cómo puedo encontrar la información que necesito?, ¿Qué ideas se me ocurren para resolver la situación problemática?

En función de este replanteo, los grupos realizaron una búsqueda bibliográfica con el material disponible en la biblioteca del aula virtual y también a través de Internet. Esta

actividad estuvo guiada por las tutoras, quienes solicitaron la presentación de un resumen de tres artículos, elaborado grupalmente en una Wiki, en el cual tenían que destacar qué ideas aportaban estos artículos para la solución del problema.

En una etapa siguiente se propuso un “intercambio entre colegas”; cada integrante, fuera de su “grupo de origen”, participó en un “foro de especialistas” compuestos por estudiantes que compartían el mismo rol: foro de consultores de genética, foro de asesores de la cooperativa, foro de representantes de la junta médica y foro de representantes de una fundación ambiental. En estos espacios se compartió información, inquietudes y problemas, a fin de enriquecer los aportes que cada estudiante haría al volver a su grupo de origen.

Una vez que cada uno de ellos volvió a su grupo de origen, discutieron y evaluaron posibles soluciones para el problema. Para el proceso de evaluación de las soluciones, los estudiantes elaboraron una serie de criterios y luego los aplicaron, hasta llegar a una solución acordada por todos los integrantes del grupo utilizando para ello como recurso una Wiki. A continuación, las propuestas fueron resumidas en presentaciones dinámicas y compartidas en foros abiertos con los otros grupos.

Finalmente, como actividades individuales de reflexión y aplicación, los estudiantes realizaron una propuesta didáctica para sus aulas y un ensayo final que les permitiera reflexionar sobre su proceso, es decir, qué habían aprendido y cómo lo habían hecho. Por último, completaron un cuestionario cerrado como evaluación final.

3.2 Estrategias de análisis

Para caracterizar la dinámica de colaboración grupal y los procesos de construcción de conocimiento, se generaron categorías interpretativas emergentes a los datos, utilizando el círculo hermenéutico (Weiss, 2017). Es claro que los procesos de aprendizaje constituyen eventos complejos que no responden de manera lineal a factores delimitados. Por lo tanto, en pos de identificar aspectos que permitan inferir los procesos de aprendizaje promovidos durante el curso, se trianguló la información recabada a partir de distintas estrategias de recolección.

Se llevó adelante un procedimiento organizado por etapas, en primer lugar, se transcribieron y organizaron los datos y luego se realizó una primera lectura guiada por los interrogantes de investigación. A partir de ello se procedió a su codificación lo cual permitió la construcción de categorías emergentes a las regularidades de los datos a través un proceso de triangulación e interpretación conjunta, buscando relaciones de significado y excluyendo información no asociada a las preguntas de investigación. Se desarrolló un proceso recursivo de análisis sistemático considerando la relación implícita o explícita de los datos con el contexto más amplio. A su vez, para aumentar la confiabilidad de las inferencias, se discutió entre las autoras las interpretaciones durante todo el proceso de codificación, análisis y escritura, generando consensos.

Específicamente para el análisis de las interacciones en los foros se siguió una adaptación de la metodología secuencial propuesta por Medina & Stahl (2021) compuesta por tres operaciones: (1) Segmentación en fragmentos, lo cual implica la identificación de

porciones de cada comunicación que constituye una unidad de información y que pueden ser codificadas; (2) Comentarios descriptivos que amplían la información situándola en su contexto y (3) Conexiones relacionales entre los fragmentos y las co-ocurrencia de códigos. Para este proceso, empleamos el programa estadístico QDA-Miner, aplicamos el Coeficiente de Jaccard y utilizamos la representación gráfica de dendrogramas.

Finalmente, el análisis se estructuró en dos dimensiones con sus correspondientes categorías: la dimensión cognitiva grupal y la dimensión cognitiva individual. Ambas se describen a continuación.

3.2.1 Dimensión cognitiva grupal

A partir del análisis de las interacciones que tuvieron lugar a nivel grupal se estudiaron qué procesos de interacción social pueden impactar a nivel interpsicológico. Por lo tanto, se tomó como unidad de análisis al grupo (Stahl & Hakkarainen, 2021), ya que es en este espacio compartido en el que tiene lugar la mediación y toma significado el concepto de interacción interpsicológica. En cada grupo, estudiamos los diálogos ocurridos en los foros y el tipo de edición realizada por cada estudiante en las Wikis. En estos recursos quedan registrados los cambios y las versiones anteriores, lo cual permite conocer los modos de interacción grupal que tienen lugar durante la construcción de posibles soluciones al problema (Jeong & Hmelo-Silver, 2016). Para el análisis utilizamos las siguientes categorías modificadas de Gunawardena et al. (1997) y Fu et al. (2016):

No acordar: se expone un desacuerdo con las afirmaciones o conclusiones de otras personas. Implica formular y responder preguntas para aclarar el origen y el alcance del desacuerdo, replantear la propia posición y presentar argumentos o consideraciones en su apoyo mediante referencias a su experiencia, a la bibliografía o a datos formales recopilados o proponer alguna metáfora o analogía para ilustrar el punto de vista contrario.

Negociar/co-construir: se establecen intercambios para negociar o aclarar el significado de los términos o el peso relativo que se debe asignar a los tipos de argumentos, se identifican áreas de acuerdo o solapamiento entre conceptos conflictivos, se plantean y negocian nuevos enunciados que se co-construyen o se proponen metáforas o analogías integradoras.

Modificar la propuesta y presentar una síntesis: se evalúa la propuesta generada a partir de las ideas del grupo, la experiencia de cada participante, los datos formales recopilados o la bibliografía. A partir de esta evaluación se realizan los cambios que se advierten necesarios y se presenta una síntesis de la propuesta modificada.

Afirmar/aplicar la nueva co-construcción de significados: se resumen los acuerdos y significados construidos y se aplican para la interpretación o resolución de situaciones. Se indican expresiones metacognitivas que ilustran la comprensión de determinados conocimientos o que dan cuenta de cómo sus formas de pensar se han modificado como resultado de la interacción grupal.

3.2.2 Dimensión cognitiva individual

Estudiamos la dimensión cognitiva a partir de los procesos que tienen lugar en la etapa intrapsicológica y que se expresan en términos de aprendizajes individuales. En función de ello, se presenta un análisis de los aportes individuales que se observaron en la dinámica de construcción colaborativa. Focalizamos nuestra mirada en aquellas interacciones que evidencian procesos de apropiación individual de conocimiento a partir de las siguientes categorías modificadas de Garrison et al. (2010) y Fu et al. (2016):

Compartir puntos de vista: se refiere a las interacciones que realizan los estudiantes en un primer nivel de aproximación al conocimiento, por lo tanto, permiten identificar aportes vinculados al sentido común y al conocimiento previo. Es por ello que dentro de este grupo identificamos los siguientes tipos de interacciones:

- Brindar información sin justificar con argumentos propios.
- Justificar desde el sentido común.
- Realizar sugerencias.

Construir conocimiento: son las interacciones que realizan los estudiantes durante procesos de profundización de conceptos específicos, las cuales evidencian procesos cognitivos vinculados a la validación del conocimiento, se ponen en juego herramientas de pensamiento de orden superior y la capacidad de expresar ideas científicas tecnológicas de manera fundamentada. Por lo tanto, dentro de este grupo identificamos los siguientes tipos de interacciones:

- Utilizar conceptos relevantes.
- Plantear nuevas preguntas.
- Utilizar argumentos.
- Incorporar datos empíricos.
- Reflexionar acerca de la necesidad de poner a prueba la información.
- Delimitar las condiciones en las cuales tales ideas serían válidas.
- Cuestionar la validez de la información que se utiliza y de las fuentes de información que podrían servir de sustento a las argumentaciones.
- Solicitar que el profesor exponga aspectos conceptuales.
- Reflexionar acerca de los conflictos de interés que se encuentran involucrados en un proceso biotecnológico.

4. Resultados y Discusión

A continuación, se presentan los resultados organizados en las dos dimensiones estudiadas.

4.1 Dimensión cognitiva grupal

Se analizaron las interacciones que tuvieron lugar en los foros de los grupos de trabajo según cada módulo del curso. Encontramos que el tipo de interacción más frecuente en los foros de todos los módulos fue “compartir o comparar información, conceptos o puntos de vistas” (Figura 2). Sin embargo, en el último módulo aumenta la frecuencia de interacciones en las cuales se modificaron o sintetizaron los aportes de los compañeros, lo cual coincide con la necesidad de presentar la solución final acordada por el grupo.

Un aspecto que llama la atención es la baja proporción de grupos que presentaron interacciones de desacuerdo y negociación. Una posible explicación a esto puede ser la estructura de trabajo en roles claramente definidos, lo cual posicionó a cada estudiante a compartir su conocimiento y su perspectiva según su rol para colaborar en la construcción de la solución, pero quizás este tipo de comunicación dejó afuera la posibilidad de contraponer puntos de vista. Por lo tanto, la colaboración que tuvo lugar en estos grupos se centró en compartir conocimientos e integrar abordajes en el contexto de una situación específica a resolver. Así, a través de los aportes de cada uno y de la redimensión que éstos pudieron tomar a partir de la interacción con los demás, se construyeron colaborativamente nuevos significados (Medina & Stahl, 2021).

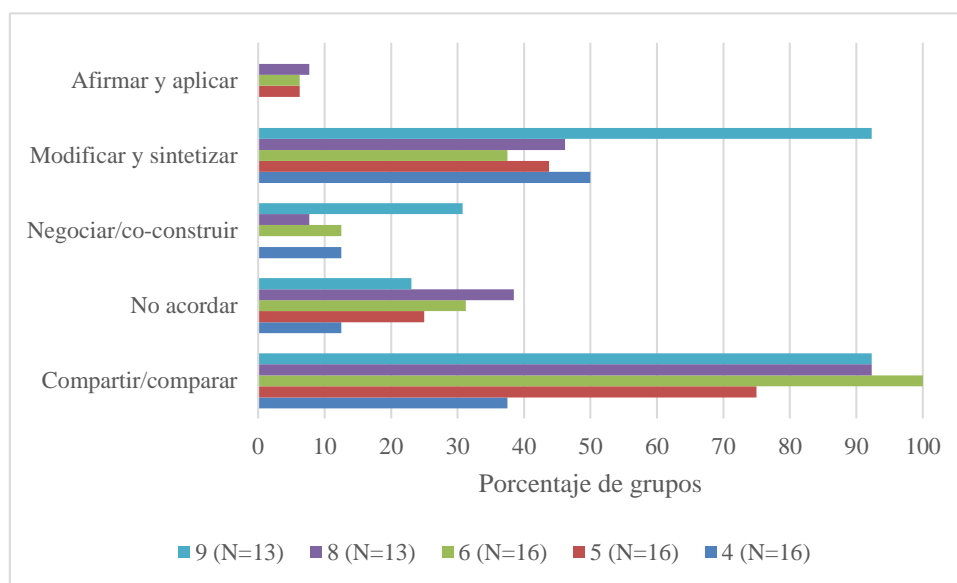


Figura 2. Tipos de aportes en la construcción de conocimiento en cada módulo del curso (módulo 4 a módulo 9).

En cuanto a la dinámica discursiva, se destaca que no se observaron las etapas discursivas descritas por Gunawardena et al. (1997), en la cual no acordar es condición necesaria para llegar a una síntesis. En esta propuesta, la síntesis se logra a partir de los aportes de cada uno de los integrantes del grupo, los cuales son resignificados en el contexto de una situación problemática a resolver, y la síntesis constituyó la construcción de una posible solución. Para llegar a ella fue necesario que las diversas perspectivas se imbricaran entre sí y para lograrlo en la mayoría de los grupos no se requirió la negociación de miradas contrapuestas, sino más bien la síntesis de las mismas. Esta dinámica se acerca a los procesos de creación de conocimiento (Bereiter & Scardamalia, 2014; Fu et al., 2016) en los cuales no se desarrolla un contexto marcado por la confrontación, sino más bien un ambiente en el cual cada participante es responsable cognitivamente de funciones complementarias las cuales son necesarias para resolver el problema.

Una situación diferente se observó en los foros de especialistas (módulo 7), en los cuales debían intercambiar apreciaciones desde un mismo rol. En particular, observamos que el foro de los “genetistas” sí presentó una secuencia de aportes que incluyó argumentos y contra-argumentos. Aquí sí se observó la necesidad de negociar significados para llegar

a acuerdos. Desde una perspectiva dialógica se plantea que argumentar implica defender un punto de vista confrontándolo con un contrincante y por ello requiere un contexto problematizante (Plantín, 2014). Por lo tanto, se podría pensar que el planteo de un problema referido a una CSC podría haber provocado situaciones de argumentación. Sin embargo, puede que la división en roles haya hecho que las miradas no se contrapongan, sino que se complementen.

Por otro lado, los estudiantes valoraron el espacio de comunicación como posibilidad para aprender colaborativamente con presencia de tutoras docente que actuaron como guías del proceso. Los siguientes comentarios ponen en evidencia esta percepción:

“...tuve la posibilidad de leer varios artículos interesantes sobre el tema. Ya sean a favor como en contra de los OGM [OGM: acrónimo de Organismos Genéticamente Modificados]. Pero igual [creo] que lo más rico del curso, es la discusión que se plantean en los foros, el intercambio de opinión es lo que más me ha hecho aprender en el curso” (Celene - Entrevista).

“...La relación con el conocimiento compartido es medio lento, ya que estamos acostumbrados a tener el último guiño del profesor...en lo que respecta a la modalidad me gusta porque estoy todo el tiempo pensando qué me contestarán mis compañeros y qué nuevo aporte puedo hacer! te atrapa...” (Ana - Entrevista).

Estos comentarios permiten afirmar, en coincidencia con Castellanos y Onrubia (2015), que hablar de trabajo colaborativo, interacción, o actividad conjunta, implica el hecho de que tutor-estudiantes-estudiantes actúan el uno para el otro y entre sí, de manera que las actuaciones de cada participante sólo se entienden y cobran significado en el marco de y, en referencia a, las actuaciones del resto de participantes.

Por último, analizamos los aportes de los estudiantes en los foros y el tipo de edición realizada por cada uno en las Wikis destinadas a elaborar las posibles soluciones al problema. En cada caso, identificamos el carácter de las ediciones que realizaron las y los estudiantes, tales como aportar nueva información, modificar el contenido escrito por otro estudiante, discutir una idea en el foro y luego a partir de los acuerdos establecidos cambiar la información registrada en la Wiki, etc. En función de este análisis construimos, de manera emergente a estos datos, tres tipologías de interacción:

Colaborativa: se discute el contenido de la presentación entre los miembros del grupo, cada uno aporta su conocimiento, se realizan acuerdos en cuanto a la información que se incluirá y la manera de presentarlo, y finalmente un estudiante toma la iniciativa y realiza una síntesis a partir de lo acordado. Luego el resto del grupo modifica esta síntesis o no.

Sumativa: se llega a la producción final a través de la suma de aportes, sin discusiones, es decir, cada uno aporta su conocimiento y éste se va “acumulando” en el documento final.

Individual: se presentan dos o más producciones finales, no por la falta de acuerdos al interior del grupo, sino justamente por la ausencia de discusión. Aunque los

integrantes realizan un trabajo individual y sin ser consensuado en el grupo, lo suben como producción de todos.

4.2 Dimensión cognitiva individual

Los resultados para esta dimensión se organizaron en tres apartados: 1) se presenta una comparación entre tipos de interacciones y actividades propuestas; 2) se analiza el lugar de las ideas, experiencias y saberes previos en los procesos de construcción de conocimiento y, 3) los tipos de aprendizajes específicos que se evidenciaron.

4.2.1 Interacciones y actividades

Se buscó conocer qué interacciones se promueven a través de cada una de las actividades propuestas, y para ello realizamos un análisis de las frecuencias de cada tipo de interacción según cada actividad de resolución grupal (Tabla 1). Además, analizamos la co-ocurrencia entre cada tipo de interacción y el abordaje de los contenidos definidos para el curso. En la Figura 3 se observa que en los primeros módulos (4, 5 y 6) predominaron, en la mayoría de los grupos, interacciones centradas en compartir puntos de vistas, ya sea brindando información sin justificar, expresando ideas desde el sentido común” o realizando sugerencias al estilo de posibles explicaciones. Este tipo de aportes evidencian un nivel elemental de aproximación al conocimiento, el cual se realiza desde las ideas previas. Sin embargo, encontramos que este tipo de interacciones disminuyen en el módulo 8 dando lugar a otras referidas a “la construcción de conocimiento” y, directamente desaparecen en el último módulo (9)¹.

¹ En los módulos 8 y 9 el número de grupos total (N) es menor debido a que para este momento algunos estudiantes habían abandonado el curso.

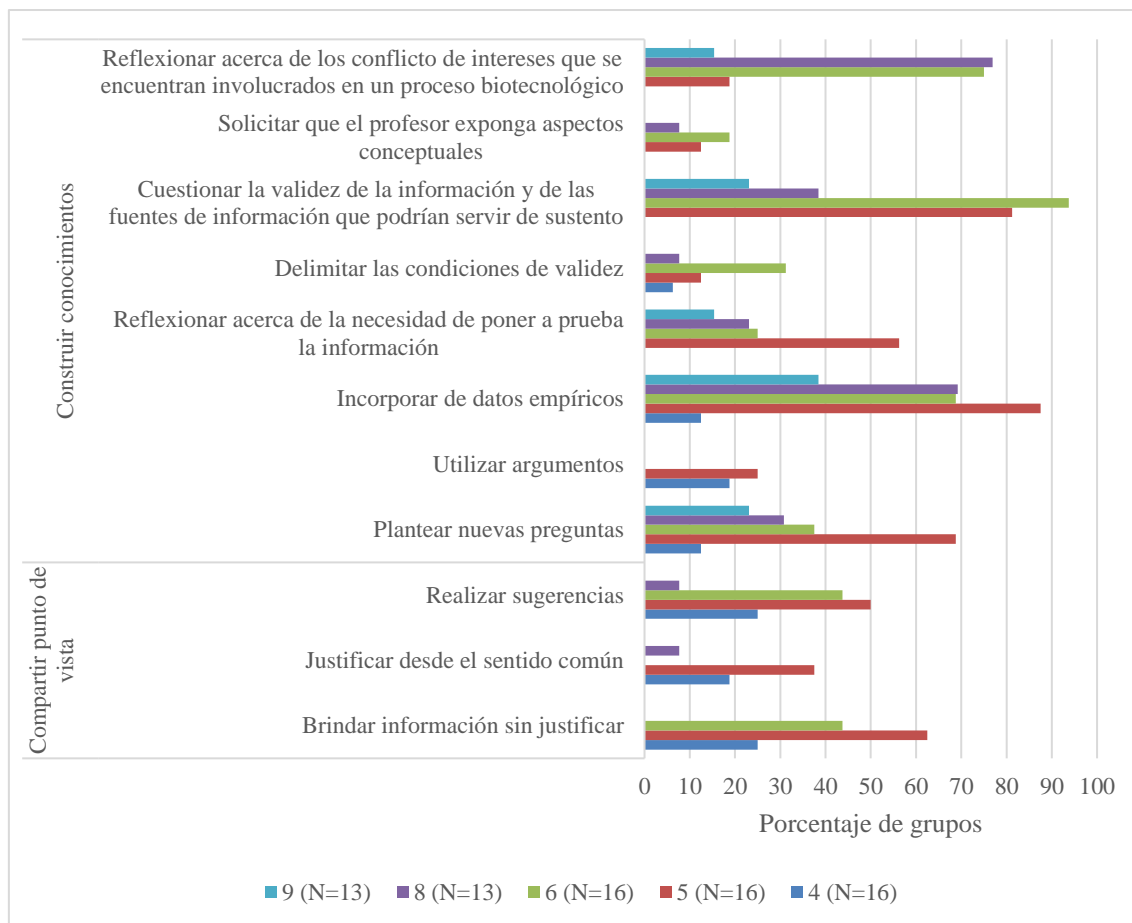


Figura 3. Frecuencia de interacciones vinculadas a la construcción de conocimiento según cada uno de los módulos (módulo 4 a módulo 9).

Estos resultados indican que la propuesta ayudó a los estudiantes a profundizar su mirada, poner en juego datos empíricos y métodos de validación, y establecer conexiones entre la información y los conceptos vinculados al problema. Por lo tanto, se podría inferir que este diseño permitió ampliar la perspectiva de análisis de la CSC en estudio incorporando procesos de validación del conocimiento (Kinskey & Zeidler, 2021).

En relación con la secuencia de actividades propuesta, se destaca que las interacciones más frecuentes coinciden con los objetivos planificados para cada instancia. Por ejemplo, el módulo 5 presenta la mayor frecuencia de generación de nuevas preguntas, lo cual se corresponde con el objetivo planificado, ya que esta actividad buscó promover reflexiones metacognitivas centradas en lo que se sabía acerca del problema, lo que se necesitaba saber y qué estrategias de acción se podrían realizar. Por lo tanto, se observa que la estrategia utilizada, logró promover procesos metacognitivos reflexivos y su externalización a través de los foros. Asimismo, encontramos que la validez de la información aparece con mayor frecuencia en el contexto del módulo 6, cuyo principal propósito fue analizar nuevas fuentes de información y establecer criterios para validarlas.

Por otra parte, algunas interacciones permanecieron durante todo el proceso en la mayoría de los grupos, tal es el caso de la referencia a datos empíricos y el reconocimiento de los

conflictos de intereses involucrados en el problema a resolver, lo cual resulta central en el contexto de una CSC (Kinskey & Zeidler, 2021). A partir de este resultado, estudiamos qué conceptos se abordaron en el contexto de estas interacciones y para ello analizamos las co-ocurrencia de códigos (Figura 4).

Texto de ejemplo

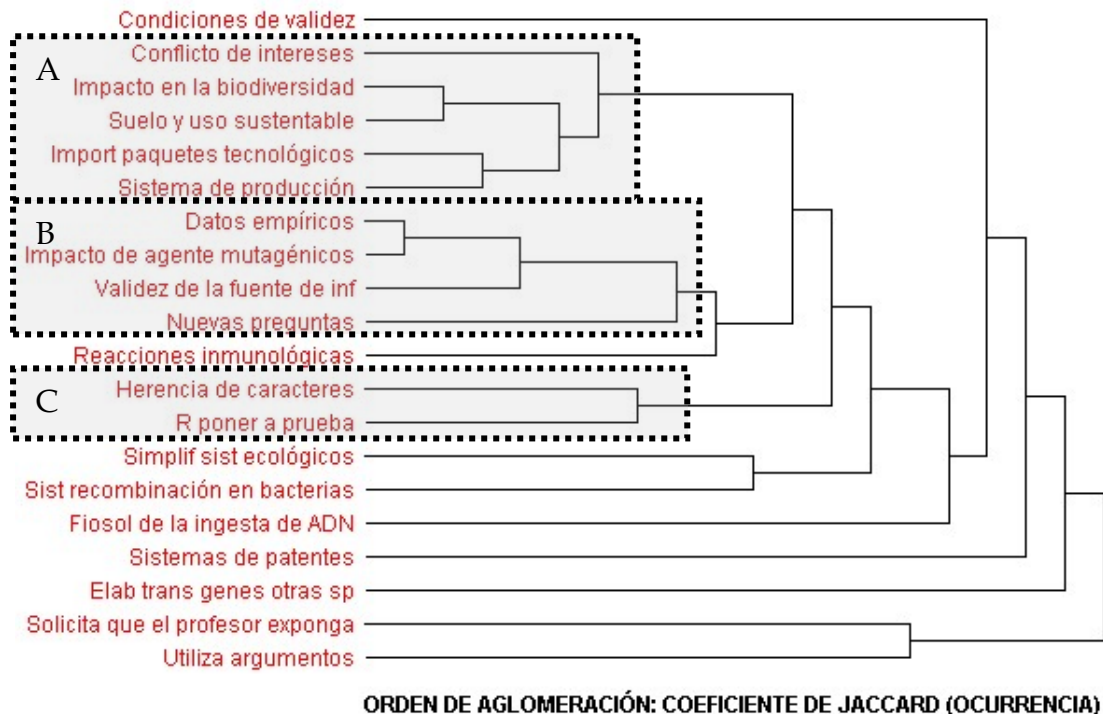


Figura 4. Co-ocurrencia entre conceptos y los procesos de construcción de conceptos.

A partir de estos datos, se observa que los conflictos de intereses principalmente se perciben para aquellos conceptos vinculados al ambiente (impacto en la biodiversidad - suelo y uso sustentable) o al sistema productivo (importación de paquetes tecnológicos - sistema de producción). Esta relación se encuentra indicada en el recuadro “A”. La referencia a datos empíricos coincidió con el impacto de agentes mutagénicos y los procesos de reflexión vinculados con la validez de la información. Esto a su vez se vinculó a la generación de nuevas preguntas, y se observa en el recuadro “B”. Por otra parte, en el recuadro “C” se nota que hablar de los procesos de herencia de caracteres se vinculó a la necesidad de poner a prueba los datos que se expresaban al respecto, lo cual se fundamentó desde la ausencia de investigaciones científicas específicas. De este modo, se observa que el recorrido propuesto fomentó la interpretación de información científica, la evaluación de diferentes fuentes de información, el análisis de evidencias y la construcción de argumentos, procesos que resultan claves para abordar CSC (Kinskey & Zeidler, 2021)

4.2.2 Ideas, experiencias y saberes previos

Otro aspecto a considerar en el análisis de los procesos individuales de apropiación de conocimiento, es el lugar de las ideas, experiencias y saberes previos. Al respecto, analizamos los comentarios de los estudiantes en el proceso de resolución del problema y observamos una intensa búsqueda, no solo de información sino de aquellos aspectos que cada uno posee desde la propia experiencia y de conocimientos anteriores. Los siguientes comentarios ejemplifican este proceso:

(luego de realizar cuatro aportes conceptuales concluye...) *“Como podrás ver estas "divagaciones biológicas de un haragán" (Hay una novela que se llama Divagaciones de un haragán), que pretenden ser razonamientos en base al conocimiento incompleto que humildemente manejo, me hacen pensar, a pesar de las dudas, que no puede ser el polen sino otra cosa como algún/os agroquímicos de los tantos que se usan para variadas situaciones...”* (Angélica – Módulo 6).

“... Pero si llegamos a la conclusión, ya que la bibliografía lo avala, que los agroquímicos en general y los herbicidas en particular producen alteraciones, causantes de las malformaciones congénitas. Por otra parte, al hablar de malformaciones congénitas nos estamos refiriendo a modificaciones que se realizan en el embrión o el feto durante su gestación, y los agroquímicos está comprobado que lo alteran, pero no existe a la fecha nada que yo haya leído que demuestre que el polen, pueda causarlas. Debería haber algún mecanismo que permita que el transgen llegue a la sangre de la madre embarazada y que por vía placentaria pase al futuro bebé. Pero de esto no he encontrado nada que lo avale” (Marta – Módulo 6).

Es aquí en dónde se manifiestan los procesos de reelaboración de conceptos y se pone en evidencia que a través de la discusión de los problemas se construye una base extensa y flexible de conocimiento, ya que se activan saberes anteriores y se facilita la construcción de nuevos saberes (Sathl & Hakkarainen, 2021). Desde esta perspectiva, la calidad de los procesos de reconstrucción, se configuran como clave fundamental para la calidad del aprendizaje. Por un lado, la estructura lógica de los contenidos adquiere significatividad en los procesos que desde la propia situación personal y de los conceptos ya presentes, permiten poner en relación de manera sustantiva a los nuevos conocimientos. Podemos observar, que las representaciones son sobre el sentido que tiene para sí mismo aprender ese contenido, sobre los motivos para hacerlo, las necesidades que ese aprendizaje cubre y las consecuencias que supone para la percepción de uno mismo como aprendiz. Por lo tanto, se evidencia cómo una situación virtual de aprendizaje pudo brindar oportunidad para que los estudiantes interactúen con voces heterogéneas y amplíen sus marcos de interpretación.

4.2.3 Tipos de aprendizajes

A partir de las respuestas recolectadas a través de los cuestionarios finales, encontramos que la mayoría de los estudiantes logró construir los conceptos claves involucrados en la situación problemática. Solo dos de los estudiantes encuestados presentaron confusiones conceptuales. En los ensayos finales realizados por los estudiantes también se lograron identificar diversos aprendizajes de conceptos. Los de mayor porcentaje fueron los

posibles impactos de agentes mutagénicos en células humanas, los conflictos de intereses, los impactos en la biodiversidad y el sistema de producción agrícola. Resulta importante destacar los aprendizajes en torno a los conflictos de intereses ya que es un aspecto que indudablemente se encuentra implicado en la cuestión de los transgénicos al igual que en toda CSC. También identificaron en esta línea otros conceptos como la legislación vigente, los organismos de control y regulación y los potenciales riesgos no conocidos. Incluso, se observó que en un 63% de las soluciones propuestas al problema, se incluyó la necesidad de generar una legislación específica y aumentar los controles o regulaciones por parte del estado. Estas propuestas reflejan que, al finalizar el curso, se logró construir una visión de la complejidad de la controversia y pensar en algunos caminos democráticos que podrían ayudar a gestionar la ambivalencia e incertidumbre de los transgénicos (Larrión, 2017). A su vez, a través de preguntas que promovieron reflexiones metacognitivas los estudiantes reconocieron haber aprendido diversos conceptos (Tabla 3).

En las entrevistas se buscó profundizar al respecto de los aprendizajes y a partir de algunos comentarios de los estudiantes se evidencia cómo el curso les ayudó a comprender determinados conceptos:

“Con respecto a la ingesta de los OGM hay muchos interrogantes. Yo no tenía información al respecto, la verdad es que el curso me ha ayudado en eso, por lo que leí y he visto hoy en el foro no hay información certera respecto de su interferencia con el ADN de quienes lo ingieren” (Nadia – Entrevista).

“Según lo que he aprendido en los foros, se ve que hay una dependencia muy fuerte de los productores en cuanto a semillas, insumos y toma de decisiones, es negativo, considero que los argentinos están preparados para invertir en biotecnología propia...” (Carmela – Entrevista).

En estos ejemplos se puede apreciar que, a través de las discusiones promovidas en los foros, se logró aportar información específica vinculada a la problemática de las plantas transgénicas, lo cual se observó a través de dos procesos. El primero de ellos fue cuestionar algunos mitos como se evidencia en el comentario de Nadia, quién logró poner en discusión la posibilidad de que la ingesta de un alimento derivado de un organismo genéticamente modificado pueda interferir con el ADN de la persona que lo consume. El segundo proceso observado fue la incorporación de nuevos aspectos de análisis, tal como lo expresa el comentario de Carmela quien logró incorporar a la controversia de los transgénicos aspectos vinculados a la producción y comercialización de estos productos. A partir de estos resultados, encontramos que el trabajo en grupos pequeños brindó espacios para intercambiar ideas, cuestionarlas, cambiarlas y co-construir conocimiento.

Tabla 3.
Porcentaje de estudiantes que identifican aprendizajes en cada concepto.

Contenidos	Porcentaje
Posibles impactos de agentes mutagénicos en células humanas	70,5
Conflicto de intereses	68,2
Impacto en la biodiversidad	61,4
Sistema de producción agrícola	59,1
Elaboración de un organismo transgénicos	47,7
Suelo y uso sustentable	36,4
Legislación	36,4
Importación de paquetes tecnológicos	34,1
Organismos de control y regulación	31,8
Reacciones inmunológicas	29,5
Simplificación de sistemas ecológicos	25
Potenciales riesgos no conocidos	25
Sistema de Recombinación en Bacterias	20,5
Herencia de Caracteres	20,5
Procesos fisiológicos de la ingesta de ADN	18,2
Sistemas de patentes	15,9
Bioética	15,9
Identificación de fuentes de información confiables	11,4

Fuente: Elaboración propia.

Por último, algunos estudiantes indicaron cómo a través del curso habían logrado resolver dudas, ampliar conocimientos y analizar la problemática desde diversas perspectivas, tal como se observa en los siguientes comentarios:

“Como no sabía nada de transgénicos siento que, o me dieron una llave de una biblioteca, o me abrieron algunas puertas...” (Ana - Ensayo).

“Aprendí sobre muchas dudas que tenía acerca de los transgénicos, y me gustó saber que muchas de estas dudas eran comunes entre los profes...” (Isabel - Entrevista).

“Me permitió ver varias aristas de los alimentos transgénicos, el curso no era lo que yo creía, pero me gustó y me demandó mucha lectura” (Ester - Entrevista).

“Desde lo conceptual creo que he aprendido mucho, porque si bien soy genetista, cuando se plantea el problema de los transgénicos, se plantean nuevas preguntas” (Benjamín - Ensayo).

En estas reflexiones se destaca la oportunidad brindada para incorporar nuevas miradas al problema. Esto indicaría que a partir de los “debates” se logró ampliar el espectro de conocimientos validados para la discusión, que en términos de democracia participativa significa brindar elementos para la toma de decisiones en pos de mejorar la calidad de vida de las personas (Reis, 2021).

Otros aprendizajes percibidos por los estudiantes estuvieron vinculados a la búsqueda de información específica y la construir criterios para su análisis. Los siguientes comentarios ponen en evidencia de estos aprendizajes:

“... el hecho de revisar las búsquedas en la Internet, re significando la validez de la información, la pertinencia de los artículos, y la búsqueda en una situación de exceso de información nos han hecho repensar el uso de las TIC, en especial, la búsqueda en la Web. Está claro que no con todos los buscadores se obtiene el mismo tipo de artículos y no todos los artículos tienen la misma confiabilidad” (Manuel - Ensayo).

“En la búsqueda de material, al ser INTERNET, tan amplio hay que desarrollar estrategias de selección. Y también verificar el origen de las fuentes, y de las posturas que puede haber detrás. Todo esto implicó un aprendizaje muy grande.” (Andrés – Ensayo).

Por otra parte, los propios estudiantes reconocen haber experimentado un aprendizaje colaborativo. Indican que este tipo de trabajo les permitió intercambiar información, aprender a ponerse en el lugar del otro, ser tolerantes con puntos de vista contrarios, ser solidario con el grupo, etc. Los siguientes comentarios resumen el sentir de los estudiantes:

“El hecho de trabajar con un problema me sirvió para tener que tomar postura y con eso ponerme en el lugar de otro, a respetar puntos de vistas, a solidarizarse con otros...” (Ester - Entrevista).

“Rescato que el intercambio de opiniones no fue solamente eso, sino ayudarnos a entender racionalmente el tema para tomar posturas y acciones responsables” (Enrique - Entrevista).

Estos aprendizajes identificados por el estudiantado resultan claves en la gestión de CSC y por lo tanto constituyen experiencias potentes para fomentar procesos de participación democrática (Ratcliffe & Grace, 2003). A su vez, los aprendizajes vinculados a la gestión de la información, su evaluación y comunicación constituyen aportes que dan respuesta a las nuevas demandas en formación docente (Marimon-Martí et al., 2022).

Una última cuestión que deseamos destacar proviene del análisis de las producciones finales individuales, las cuales consistieron en el desarrollo de una propuesta didáctica que mostrara los aspectos aprendidos. A partir de estas producciones, se observó que los estudiantes fueron capaces de transferir sus aprendizajes en diseños didácticos pensados para sus contextos áulicos particulares.

5. Conclusiones

En este trabajo, a partir del estudio de una instancia de formación docente virtual centrada en una CSC buscamos caracterizar la dinámica de colaboración que se estableció para la

resolución de un problema referido a las OGM e identificar los procesos de construcción de conocimiento que se promovieron.

En relación a la dinámica de colaboración, a partir de las interacciones registradas en los foros de los grupos de trabajo, se identificó que el diseño propuesto favoreció la creación de conocimiento (Bereiter & Scardamalia, 2014; Fu et al., 2016). Por lo tanto, el trabajo en grupo con roles definidos para resolver una CSC permitió el despliegue de un diálogo global sobre el tema, la dispersión creativa de las tareas y la coparticipación de las responsabilidades, lo cual permitió una construcción colaborativa de convergencia hacia la meta en común, es decir la solución al problema.

A su vez, al integrar aportes individuales en las wikis de producción grupal, se puede indicar que la estrategia propuesta creó oportunidades para que los participantes a través de interacciones dialógicas construyeran conocimiento de manera colaborativa y se generó una sinergia que permitió ir más allá de los aportes individuales (Jeong & Hmelo-Silver, 2016). Sin embargo, este tipo de dinámica e interacción no fue la única observada, ya que permanecieron en algunos grupos formas sumativas o individuales de enfrentarse a la tarea.

En cuanto a la construcción de conocimiento se destacan cuatro cuestiones. Un primer aspecto que surge de los resultados es que el trabajo propuesto amplió la perspectiva de análisis de la CSC de las plantas transgénicas y promovió la integración de procesos de validación del conocimiento. Además, fomentó la interpretación de información científica, la evaluación de diferentes fuentes de información, el análisis de evidencias y la construcción de argumentos, todos procesos que resultan claves para abordar CSC (Kinskey & Zeidler, 2021).

El segundo aspecto que surge de este trabajo se vincula con los tipos de aportes realizados en los foros, a partir de los cuales se destaca que la planificación de actividades de resolución grupal que exigen la articulación de ideas en un espacio social, coloca a los participantes ante la necesidad de manifestar sus ideas públicamente y en este proceso la persona organiza sus propias ideas para poder expresarse con claridad. A través de recapitular el conocimiento que se tiene, los participantes se sumergen en un sistema cognitivo externo, en el cual sus ideas entran en interacción con los aportes de sus compañeros y a partir de allí se puede avanzar en la construcción de nuevos saberes de manera conjunta (Fu et al., 2016).

El tercer punto surge a partir de las reflexiones del grupo de estudiantes al respecto de sus propios aprendizajes, las cuales muestran que la propuesta de trabajo colaborativo los colocó en una posición epistémica, ya que, a través del intercambio dialógico y el encuentro de voces, se lograron construir nuevos significados. En este sentido, se observa cómo a través del lenguaje (utilizado para comunicarse en cada una de las instancias de interacciones del curso), se construyeron significados, es decir, que en este proceso las palabras actuaron como instrumentos mediadores de los procesos de aprendizaje. Por lo tanto, se podría pensar que estos espacios se constituyeron en ambientes colaborativos de aprendizajes (Sathl & Hakkarainen 2021).

El cuarto y último aspecto se vincula a las secuencias didácticas elaboradas por los estudiantes a modo de trabajo final, las cuales permiten visualizar que esta instancia formativa colaboró en abrir un camino hacia la transformación de sus prácticas de enseñanza (Hodson, 2020).

Finalmente, al analizar la metodología propuesta en nuestro artículo, advertimos que este trabajo se focalizó en los modos de construcción colaborativa que tuvieron lugar en la resolución de una CSC sin considerar los procesos de regulación que llevó adelante el grupo (Castellanos & Onrubia, 2015) ni los aspectos socioemocionales que permitieron la gestión del trabajo propuesto (Castellanos & Niño, 2020). Ambas líneas de trabajo se constituyen en interrogantes para continuar estudiando, en profundidad, propuestas formativas desde CSCL que se focalicen en CSC a fin de aportar mayor conocimiento en este campo. A su vez, sería de interés también estudiar los procesos de construcción colaborativa que tienen lugar en la resolución de CSC en otros contextos educativos, tales como, en la formación de grado universitaria o en escuela secundaria, con sus correspondientes adaptaciones para cada contexto.

Agradecimientos

Al grupo de investigación EDUCEVA CienciaTIC por los intercambios y sugerencias realizadas en este trabajo y a la Mg. Priscila Ariadna Biber por su colaboración durante la implementación del curso.

Presentación del artículo: 5 de abril de 2022

Fecha de aprobación: 5 de junio de 2022

Fecha de publicación: 31 de julio de 2022

Occelli, M., Garcia Romano, L. y Valeiras, N. (2022). Aprendizaje colaborativo de cuestiones sociocientíficas en ambientes virtuales: estudio de una experiencia de formación docente. <i>RED. Revista de Educación a Distancia</i> , 22(70). http://dx.doi.org/10.6018/red.518511

Financiación

Este trabajo se ha realizado en el marco de proyectos de investigación subsidiados por la Secretaría de Investigación de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba, por la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación a través del FONCyT (Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica) y el Consejo de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) Argentina.

Referencias

Aprendizaje colaborativo de cuestiones sociocientíficas en ambientes virtuales: estudio de una experiencia de formación docente. Maricel Occelli, Leticia Garcia Romano y Nora Valeiras.

- Bereiter C. & Scardamalia M. (2014). Knowledge Building and Knowledge Creation: One Concept, Two Hills to Climb. In: Tan S., So H., Yeo J. (eds) *Knowledge Creation in Education*. Education Innovation Series. Singapore: Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-287-047-6_3
- Castellanos Ramírez, J.C. & Niño Carrasco, S.A. (2020). Aprendizaje colaborativo en línea, una aproximación empírica al discurso socioemocional de los estudiantes. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 22, e20, 1-12. <https://doi.org/10.24320/redie.2020.22.e20.2329>
- Castellanos Ramírez, J.C. & Onrubia Goñi, J. (2015). La regulación compartida en entornos de aprendizaje colaborativo: Una revisión del estado de la investigación empírica. *Education in the Knowledge Society*, 16(3), 57-72. <http://dx.doi.org/10.14201/eks20151635772>
- Evagorou, M., Nielsen, J.A. & Dillon, J. (2020). *Science Teacher Education for Responsible Citizenship. Towards a Pedagogy for Relevance through Socioscientific Issues*. Contemporary Trends and Issues in Science Education, 52. Cham, Suiza: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-40229-7>
- Fu, E.L.F., van Aalst, J. & Chan, C.K.K. (2016). Toward a classification of discourse patterns in asynchronous online discussions. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 11, 441-478. <https://doi.org/10.1007/s11412-016-9245-3>
- García-Chitiva, M. del & Suárez-Guerrero, C. (2019). Estado de la investigación sobre la colaboración en Entornos Virtuales de Aprendizaje. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (56), 169-191. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2019.i56.09>
- Garrison, D. R., Anderson, T. & Archer, W. (2010). The first decade of the community of inquiry framework: A retrospective. *The Internet and Higher Education*, 13(1-2), 5-9. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2009.10.003>
- Gunawardena, C. N., Lowe, C.A. & Anderson, T. (1997). Analysis of a global online debate and the development of an interaction analysis model for examining social, construction of knowledge in computer conferencing. *Journal Educational Computing Research*, 17 (4), 397-431.
- Hernández Rojas, G., Cossío Gutiérrez, E. F. & Martínez Compeán, M. E. (2020). Escritura epistémica de estudiantes universitarios en un sistema de actividad de cognición distribuida. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 25(86), 519-547.
- Hodson, D. (2020). Going Beyond STS Education: Building a Curriculum for Sociopolitical Activism. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 20, 592-622. <https://doi.org/10.1007/s42330-020-00114-6>
- Jeong, H. & Hmelo-Silver, C.E. (2016) Seven Affordances of Computer-Supported Collaborative Learning: How to Support Collaborative Learning? How Can Technologies Help? *Educational Psychologist*, 51:2, 247-265. <https://doi.org/10.1080/00461520.2016.1158654>
- Kinskey, M. & Zeidler, D. (2021). Elementary Preservice Teachers' Challenges in Designing and Implementing Socioscientific Issues-Based Lessons. *Journal of Science Teacher Education*, 32(3), 350-372. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2020.1826079>

- Kolstø, S.D. (2001). Scientific Literacy for Citizenship: Tools for Dealing with the Science Dimension of Controversial Socioscientific Issues. *Science Education*, 85(3), 291-310. <https://doi.org/10.1002/sce.1011>
- Koschmann, T. (Editor). (1996). *CSCL: Theory and Practice of an emerging paradigm*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Larrión, J. (2017). Ignorancia, educación y propaganda. Claves para una crítica de la cultura científica y tecnológica. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 34 (12), 111-132.
- Marimon-Martí, M., Cabero, J., Castañeda, L., Coll, C., de Oliveira, J. M., & Rodríguez-Triana, M. J. (2022). Construir el conocimiento en la era digital: retos y reflexiones. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 22(69). <https://doi.org/10.6018/red.505661>
- Medina, R. & Stahl, G. (2021) Analysis of Group Practices. In: Cress U., Rosé C., Wise A.F., Oshima J. (eds) *International Handbook of Computer-Supported Collaborative Learning*. Computer-Supported Collaborative Learning Series, vol 19. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-65291-3_11
- Noroozi, O., Weinberger, A., Biemans, H. J., Mulder, M. & Chizari, M. (2012). Argumentation-based computer supported collaborative learning (ABCSCCL): A synthesis of 15 years of research. *Educational Research Review*, 7(2), 79-106. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.02.016>
- Onrubia, J.; Colomina, R. & Engel, A. (2008). Los entornos virtuales de aprendizaje basado en el análisis de casos y la resolución de problemas. En: Coll, C. y Monereo, C. (Eds.) *Psicología de la educación virtual*. Madrid: Morata.
- Plantin, C. (2014). Lengua, argumentación y aprendizajes escolares. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (36), 95-114
- Ratcliffe, M. & Grace, M. (2003). *Science Education for Citizenship: Teaching Socioscientific Issues*. Maidenhead: Open University Press.
- Reis, P. (2021). Desafios à Educação em Ciências em Tempos Conturbados. *Ciência & Educação*, 27, e21000. <https://doi.org/10.1590/1516-731320210000>
- Simons, H. (2011). *El Estudio de Caso: Teoría y Práctica*. Madrid: Morata.
- Stahl G. & Hakkarainen K. (2021) Theories of CSCL. In: Cress U., Rosé C., Wise A.F., Oshima J. (eds) *International Handbook of Computer-Supported Collaborative Learning*. Computer-Supported Collaborative Learning Series, 19. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-65291-3_2
- van Aalst, J. (2009). Distinguishing knowledge-sharing, knowledge-construction, and knowledge-creation discourses. *Computer Supported Learning*, 4, 259–287. <https://doi.org/10.1007/s11412-009-9069-5>
- Vigotsky, L. (1991). *El Desarrollo de los Procesos Psicológicos Superiores*. Barcelona: Crítica.
- Weiss, E. (2017). Hermenéutica y Descripción Densa versus Teoría Fundamentada. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 22(73), 637-654. <https://www.comie.org.mx/revista/v2018/rmie/index.php/nrmie/article/view/28>