

**“NÚCLEOS  
PROBLEMÁTICOS EN LA  
ENSEÑANZA Y EL  
APRENDIZAJE DE LA  
GENÉTICA Y SU  
ARTICULACIÓN CON  
ESTRATEGIAS BASADAS  
EN LA LÚDICA”**

**ESPECIALIZACIÓN EN EDUCACIÓN CIENTÍFICA**



**FCyT**  
Sede Concepción  
del Uruguay

**Universidad Autónoma de Entre Ríos**  
**Facultad de Ciencia y Tecnología**

Especialización en Educación Científica

Trabajo Final Integrador:

“Núcleos problemáticos en la enseñanza y el aprendizaje de la Genética y su articulación con estrategias basadas en la Lúdica”

Especializanda: De Los Santos, Macarena

Concepción del Uruguay

Mayo 2024



## Índice Contenido

<b>CAPÍTULO I: DECISIONES METODOLÓGICAS</b> .....	2
1. OBJETIVOS .....	2
1.1. GENERALES.....	2
1.2. ESPECÍFICOS .....	2
2. ANTECEDENTES .....	3
3. JUSTIFICACIÓN .....	7
4. PROBLEMÁTICA A INVESTIGAR .....	8
5. METODOLOGÍA.....	8
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b> .....	10
1. DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS.....	10
2. ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES .....	10
3. DIDÁCTICA DE LA GENÉTICA.....	12
4. GAMIFICACIÓN EN EDUCACIÓN SUPERIOR.....	15
<b>CAPÍTULO III: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS</b> .....	19
1. PARTE A: IDENTIFICACIÓN DE NÚCLEOS PROBLEMÁTICOS EN LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LA GENÉTICA.....	19
2. PARTE B: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICA BASADA EN LA LÚDICA.....	21
3. PARTE C: EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LAS ESTRATEGIAS UTILIZADAS BASADAS EN LA LÚDICA. ....	24
<b>CONCLUSIÓN</b> .....	26
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	27



FCyT  
Sede Concepción  
del Uruguay

“NÚCLEOS PROBLEMÁTICOS EN LA ENSEÑANZA Y EL  
APRENDIZAJE DE LA GENÉTICA Y SU ARTICULACIÓN CON  
ESTRATEGIAS BASADAS EN LA LÚDICA”





## **CAPÍTULO I: DECISIONES METODOLÓGICAS**

### **1. OBJETIVOS**

#### **1.1. GENERALES**

- Diagnosticar e identificar los núcleos problemáticos en la comprensión de conceptos específicos de la cátedra Genética en Educación Superior de estudiantes del 3er año del Profesorado en Biología, perteneciente a la Universidad Autónoma de Entre Ríos (UADER), Facultad de Ciencia y Tecnología (FCyT) sede Concepción del Uruguay
- Diseñar e implementar en las clases de Genética estrategias didácticas basadas en experiencias lúdicas.

#### **1.2. ESPECÍFICOS**

- Relevar los Núcleos problemáticos en la enseñanza y el aprendizaje de la Genética en los estudiantes de 3er año que cursan la cátedra Genética del Profesorado en Biología (UADER – FCyT).
- Crear estrategias didácticas basadas en experiencias lúdicas para fortalecer y apropiarse de los contenidos básicos de la Genética identificados como puntos calientes, priorizando su alfabetización científica y su formación integral como futuros docentes en el área.
- Implementar las estrategias lúdicas creadas en las clases de Genética.
- Fortalecer la didáctica de la genética mediante las estrategias utilizadas en la formación de profesores.



## 2. ANTECEDENTES

Los antecedentes que se disponen a continuación son trabajos relacionados sobre la misma problemática que interpelan didáctica de la Genética en distintos niveles educativos:

**Tabla N° 1: Antecedentes**

<b>Título y Autor</b>	<b>Metodología</b>	<b>Resultados-Aportes</b>	<b>Conclusiones</b>
<p><b>Revisando dificultades de aprendizaje en Biología - (Revisiting learning difficulties in biology)</b></p> <p><b>Autor: Bahar, M. (1999)</b> <b>Universidad de Glasgow (Escocia)</b></p>	<p>Muestra de 207 estudiantes universitarios de primer año, que cursaran alguna asignatura de biología, asignaron un nivel de dificultad a distintos temas. Se realizaron entrevistas a una submuestra de estudiantes, para comprobar cuáles eran las dificultades intrínsecas y de presentación en temas de genética.</p>	<p>Los temas que más dificultades presentan los estudiantes para aprender, son aquellos relacionados con genética. Respecto al uso del lenguaje, encuentran confuso el uso de términos similares como homología, homólogo, homocigosis, homocigoto, así como de temas similares (mitosis y meiosis). Profesores como alumnos refieren que el tiempo de enseñanza no es suficiente.</p>	<p>La dificultad en la comprensión de los temas estudiados yace en la complejidad de sus ideas, y que sus conceptos existen en 3 niveles diferentes de pensamiento: macro (fenotipo), micro (genes y alelos) y representacional (símbolos de representación), relacionados a manera de triángulo. A pesar de que el profesor pueda moverse con facilidad entre estos niveles, se recomienda que se desarrollen los procesos de pensamiento a un nivel a la vez, para que pueda asociar conceptos entre ellos progresivamente.</p>
<p><b>Desarrollo y evaluación de un instrumento de valoración de alfabetización en genética para estudiantes de pregrado</b></p>	<p>Se desarrolló un test de 31 preguntas de selección múltiple que contenía 17 conceptos considerados como centrales en la enseñanza de la genética.</p>	<p>Se reportó la dificultad de ítem y sus valores de discriminación para cada pregunta. Los ítems tuvieron un rango de dificultad que variaba entre el 17%-80%, con un promedio de</p>	<p>La evaluación del instrumento indicó que es razonable para medir la alfabetización genética de los estudiantes antes y después de un curso introductorio</p>



<p><b>(Development and Evaluation of a Genetics Literacy Assessment Instrument for Undergraduates)</b></p> <p><b>Autor: Bowling et al., (2008)</b></p> <p><b>Universidad de Cincinnati (USA)</b></p>	<p>El instrumento fue revisado por 25 profesionales y educadores del área de genética. Este, se evaluó en una muestra aproximada de 400 estudiantes de pregrado en 8 cursos introductorios de biología y genética. La validez de contenido, la validez discriminante, la confiabilidad interna y la estabilidad del instrumento fueron consideradas.</p>	<p>43%. Tener elementos de dificultad variable aumentó la capacidad del instrumento para discriminar en todos los niveles de conocimiento de los estudiantes. Esta variación también sugirió que las preguntas eran apropiadas para los estudiantes de pregrado en nivel básico. El rango en los puntajes de dificultad de los ítems también implican que los estudiantes entienden algunos conceptos mejor que otros antes de ingresar a un curso introductorio de biología o genética</p>	<p>de biología o genética. El uso de un instrumento como este puede proporcionar a los instructores una idea del conocimiento que poseen los estudiantes y puede ser útil para planificar mejor la enseñanza de estos conceptos.</p>
<p><b>Evaluación del razonamiento científico en genética de estudiantes de secundaria usando un instrumento de diagnóstico de 2 niveles (Evaluating Secondary Students' Scientific Reasoning in Genetics Using a TwoTier Diagnostic Instrument)</b></p> <p><b>Autores: Tsui &amp; Treagust, (2010)</b></p>	<p>En una prueba de dos niveles, el primer nivel le pide a un estudiante que elija un conocimiento de Contenido específico; y el segundo nivel le pregunta al alumno sobre el motivo o la explicación de su elección en el primer nivel. La aplicación del instrumento se realizó en 2 momentos, previo al aprendizaje y posterior al aprendizaje, un</p>	<p>El razonamiento de genotipo a fenotipo (causa a efecto) pareció ser más fácil para los estudiantes que el razonamiento de fenotipo a genotipo (efecto a causa); y el razonamiento dentro de las generaciones más fácil en comparación con el que existe entre generaciones. El razonamiento de fenotipo al genotipo entre generaciones pareció ser el razonamiento proposicional más</p>	<p>El instrumento de diagnóstico de dos niveles es confiable para descubrir la comprensión o el malentendido de la genética de los estudiantes en términos de su razonamiento científico. Los análisis de pedigrí humano aún pueden ser útiles en la enseñanza de la ciencia en secundaria para el aprendizaje del razonamiento científico por parte de los estudiantes.</p>



<p><b>Universidad De Tecnología Curtin (Australia)</b></p>	<p>pre-test de 11 preguntas y un post-test de 8 preguntas, de doble nivel cada uno. La prueba se aplicó a 82 estudiantes comprendidos entre los grados 10° y 12° entre las 3 escuelas.</p>	<p>desafiante para los estudiantes. Dentro de los tipos de razonamiento, el razonamiento del proceso parecía ser más desafiante para los estudiantes que los razonamientos de tipo proposicional.</p>	<p>Los problemas de genética mendeliana no solo pueden motivar el aprendizaje del razonamiento científico básico, sino que estos problemas también pueden ser útiles para extender el aprendizaje de los estudiantes sobre el razonamiento a otros dominios del conocimiento. Aunque muchos estudiantes en este estudio conceptualizaron el gen como información, los resultados mostraron que la mayoría de ellos no entendían cómo se usa la información para producir un rasgo.</p>
<p><b>Análisis de las dificultades en el aprendizaje de Genética Veterinaria</b></p> <p><b>Autores: Saravia Faraut; et al (2017)</b></p> <p><b>Facultad de Veterinaria- UDELAR, Uruguay</b></p>	<p>Los objetivos incluyen realizar un análisis de las dificultades que encuentran los estudiantes al momento de cursar Genética general, identificando los contenidos o metodologías de evaluación que presentan una mayor dificultad. Para poder contestar las incógnitas se utilizaron como fuentes de información las respuestas de los</p>	<p>Al analizar las entrevistas con los docentes y las encuestas a los estudiantes, surgen dos ejes principales que generan una problemática, por una parte las unidades temáticas en las que predomina el contenido teórico como: citogenética y alteraciones cromosómicas en animales domésticos, alteraciones estructurales, patologías cromosómicas en</p>	<p>Al analizar los datos obtenidos se hace claro que la resolución de situaciones relacionadas a la capacidad de redacción son las que generan mayor dificultad. Si bien existen temáticas que pueden generar un mayor grado de dificultad a la hora de asimilarlas, la principal problemática se debe a la influencia de la metodología de evaluación, como ser las</p>



	<p>estudiantes en los exámenes correspondientes a los periodos ordinarios de la materia, en el transcurso de un año, realizando un análisis cuantitativo y cualitativo. Además, se realizaron entrevistas semiestructuradas con los docentes del área y encuestas a los estudiantes que cursaron la materia en el año 2016, de manera de poder contrastar la percepción que tienen ambos actores con respecto a las dificultades que tiene el aprendizaje de la materia</p>	<p>animales domésticos, mutación génica, aspectos de la genética oncológica, organización y regulación del genoma eucariota, herramientas biotecnológicas para la manipulación de genes, transgénicos y marcadores moleculares, pero también surge que los estudiantes tienen dificultad a la hora de resolver situaciones que impliquen actividades de lectoescritura, como por ejemplo contestar preguntas abiertas.</p>	<p>«preguntas abiertas», en las que tanto la percepción de los estudiantes, como las de los docentes y los datos estadísticos obtenidos del análisis de las evaluaciones, la resaltan como el principal inconveniente. En cuanto a la dificultad de las distintas unidades temáticas, siendo las más problemáticas son: Organización del Material Genético, Alteraciones e la información genética, mutaciones y patologías. A su vez también, temas relacionados a la Genética Mendeliana, leyes de Mendel y sus excepciones.</p>
<p> <b>Estrategia didáctica basada en gamificación para el proceso de enseñanza de la genética molecular.</b>   <b>Autora: Restrepo Gallego, E (2021)</b>   <b>Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias</b> </p>	<p>Esta revisión documental, tiene como objetivo analizar estrategias didácticas basadas en gamificación para el proceso de enseñanza de la ciencia, reconociendo desde una mirada conceptual los aportes realizados por la gamificación al contexto educativo y las potencialidades de esta estrategia en</p>	<p>El análisis documental permitió establecer diferencias entre categorías cercanas como Juego, ABJ, Juegos serios y gamificación. Las experiencias evaluadas permiten evidenciar los beneficios de la implementación de la gamificación en la enseñanza de las ciencias y en</p>	<p>La aplicación de la gamificación se ha realizado de manera general en diferentes áreas del conocimiento; en la ciencia ha servido en los últimos años como estrategia para cautivar, acercar y abstraer a los estudiantes en temáticas complejas. Sin embargo, su aplicación específica en la genética molecular</p>



	<p>la enseñanza de temáticas como la genética molecular. Para iniciar la búsqueda y clasificación de información, se tuvieron en cuenta tres categorías deductivas: Gamificación, enseñanza de la genética molecular y aprendizaje basado en juegos (ABJ), estas permitieron los primeros acercamientos al objeto de investigación y facilitaron el análisis de las estrategias gamificadas en la enseñanza de las ciencias naturales.</p>	<p>especial de la genética molecular.</p>	<p>no ha sido ampliamente desarrollada, por lo que existen mayor número de investigaciones y avances asociados a la genética clásica (Mendeliana), promoviendo mediante diversos recursos el acercamiento del estudiante a esta temática, sin profundizar ampliamente en los componentes moleculares de la transmisión de caracteres hereditarios. Los resultados obtenidos en la búsqueda de aplicaciones de la gamificación en la genética molecular, o en las ciencias en general, revelan que se hace necesario un mayor acercamiento de los docentes a la fundamentación teórica de la gamificación, permitiendo así su diferenciación con otros elementos cercanos como el ABJ, o el juego serio.</p>
<p><i>Elaboración Propia</i></p>			

### 3. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo final se justifica en las bases de la didáctica de la genética, en la cual existen numerosos autores y trabajos que coinciden que los contenidos de genética son los más difíciles de aprender, mientras que en una segunda visión se



evidenció que, para los docentes de biología, la genética es el área más importante y de mayor dificultad al momento de ser mediada (Ayuso y Banet, 2002); es por esto que como docente de La cátedra la cual pertenece al 3er año el Profesorado en Biología (UAER FCYT) es se suma importancia relevar estos núcleos problemáticos y proponer estrategias didácticas que medien de guías entre la dualidad del proceso e E-A.

#### 4. PROBLEMÁTICA A INVESTIGAR

La didáctica de la genética se constituyó como cuerpo de conocimiento teórico a raíz de las referencias reportadas en la década de los ochenta (Bugallo, 1995), gracias a la realización de valiosas investigaciones que sirvieron de punto de partida. La primera de ellas develó que los contenidos de genética son los más difíciles de aprender, mientras que la segunda evidenció que, para los docentes de biología, la genética es el área más importante y de mayor dificultad al momento de ser mediada (Ayuso y Banet, 2002).

Es necesario en este punto hacer referencia a las características de la cursada de la cátedra. Genética es una materia correspondiente al 3er año del Profesorado en Biología, implantada en el 1er cuatrimestre. En relación al análisis de transmisibilidad relacionan tiempo cantidad de contenidos, es una materia que pretende abordar cuatro unidades temáticas en un cálculo de 25 clases aproximadas, con una carga horaria de 5 (cinco) horas semanales.

Es en este sentido, donde existen numerosos puntos calientes o núcleos problemáticos de aprendizaje tanto de enseñanza como de aprendizaje de los contenidos específicos de la genética, el presente trabajo apunta a poder responder cuáles son los principales conceptos que presentan mayores dificultades para ser aprendidos y cómo las estrategias didácticas basadas en la lúdica, posibilitan una mejor apropiación de los mismos.

#### 5. METODOLOGÍA

Para escribir la metodología empleada es necesario explicar que la misma será implementada en tres instancias:

**Parte A:** Identificación de Núcleos problemáticos en la enseñanza y el aprendizaje de la Genética:

Se realizó una encuesta on line de respuesta anónima, empleando para ello un programa gratuito ofrecido por Google Form. Se generó una encuesta para identificar por medio de preguntas cerradas y abiertas cuáles son los contenidos desarrollados en



la Unidad I y II de la cátedra Genética que presentan mayores dificultades como así también cuales son los principales motivos. Anexo I – Encuesta Núcleos problemáticos en la enseñanza y el aprendizaje de la Genética

**Parte B:** Diseño e Implementación de Estrategias didácticas basadas en la lúdica:

En este punto, analizado los resultados de la parte A se llevaron a cabo el diseño e implementación de actividades basada en la lúdica:

- ¿Adivina quién soy?:
- Cruce de ranas:
- Pescando un gen:
- Mendel ¿Jugamos a la lotería?

**Parte C:** Evaluación del impacto de las estrategias utilizadas basadas en la Lúdica:

Para evaluar el impacto de las estrategias implementadas en los estudiantes, se realizó una encuesta on line de respuesta anónima, por medio de Google Form. Mediante esta metodología se evaluó la aplicabilidad del juego y la apropiación y afianzamiento de los conceptos en relación al rendimiento académico y la motivación hacia la materia por parte de los alumnos.



## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 1. DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS

Podemos conservar que el objetivo de la didáctica de las ciencias es el estudio de los procesos de construcción de conocimientos científicos en un entorno en el que participan estudiantes, profesores y la ciencia. Pero de forma más sencilla puede definirse como la ciencia de enseñar ciencias (Izquiero,2000). Por lo tanto, debe escribir y explicar problemas más significativos de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, fundamentalmente para proporcionar conocimientos que permitan mejorar dichos procesos y tratar de resolver los problemas que puedan surgir en el desarrollo de los mismos. (Gutiérrez et.al.,1990)

Ahora bien, la didáctica de las ciencias no ha de ocuparse únicamente de la excoiación y explicación de los sistemas de enseñanza aprendizaje, sino que ha de proponer y experimentar modelos que ofrezcan alternativas prácticas fundamentadas y coherentes.

La didáctica de las ciencias es una disciplina dinámica ya que está estrechamente vinculada a la investigación educativa, aportando ideas para la práctica educativa y por otra parte captando los problemas detectados al utilizar las ideas que surgió.

### 2. ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

La Didáctica de las Ciencias Naturales, entendida como una disciplina específica, tiene como objeto de estudio cuestiones asociadas con la enseñanza de la Física, Química, Biología, Astronomía y Geología en los diferentes niveles de escolaridad, la organización curricular, los procesos involucrados en su aprendizaje y las relaciones que vinculan a los dos contextos específicos citados en que se desarrollan (Massa y Foresi, 2015). La consolidación de la Didáctica de las Ciencias como hoy se la conoce, tuvo su origen a finales de los años 50, del siglo XX en los países anglosajones con la finalidad de dar un nuevo impulso a las ciencias, etapa que fue denominada tecnológica o de promoción de los estudios dirigidos a la reforma curricular integral con responsabilidad, orientando la educación hacia el futuro y el cambio (Adúriz-Bravo, 1999/2000). Luego, para la década de los 70's e inicio de los 80's, comienza la génesis de la Didáctica de las Ciencias Naturales, denominada por Adúriz-Bravo (1999/2000) como una etapa protodisciplinar en la que se perfilan las bases teóricas de una disciplina emergente, caracterizada por el consenso hacia el constructivismo como



perspectiva didáctica. Acevedo-Díaz (2004) sostiene que existe un especial interés para lograr que la educación científica permee a toda la población escolar, por lo que considera necesario reorientar los retos educativos a fin de favorecer una alfabetización científica que sea cónsona con los escenarios sociales contemporáneos. Otro de los objetivos en la enseñanza de las Ciencias Naturales que se encuentra en la palestra mundial es el desarrollo de las competencias científicas (Adúriz-Bravo et al., 2011) que permiten a los docentes concretar a través de sus acciones, los planteamientos inherentes al para qué enseñar Ciencias Naturales, incidiendo en el desarrollo de procesos como la observación, descripción, argumentación, elaboración de preguntas, además de actitudes a favor de la ciencia y de su presencia en nuestras sociedades. No obstante, para llegar a lograr las metas antes descritas, es menester asumir posiciones que inviten a los docentes a reflexionar y reemplazar la muy cuestionada enseñanza tradicional, que en gran parte de los resultados obtenidos de diversos trabajos científicos se señala que no responden a tales cometidos, pues se centran solamente en el aprendizaje de los contenidos.

El campo de la didáctica de las ciencias naturales viene experimentado un crecimiento vertiginoso, para ello la investigación en diversos aspectos ha sido fundamental. En la actualidad muchos referentes teóricos disertan acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias naturales y más específicamente dentro de la biología. Las implicaciones de la educación científica en nuestra sociedad han hecho que exista cierta pluralidad a la filosofía y fines educativos, siendo la alfabetización científica uno de los más tratados.

Para Acevedo (2004), existe un especial interés por hacer que la educación científica permee a toda la población escolar, por lo que considera necesario reorientar los retos educativos, a fin de favorecer una alfabetización científica que sea cónsona con los escenarios sociales contemporáneos. En el mismo orden de ideas, Sabariego y Manzanares (2006), razonan que las condiciones actuales del panorama científico hacen que proliferen la necesidad de informarse o alfabetizarse científicamente para llevar a cabo acciones en los espacios cotidianos.

Otra de las finalidades en la enseñanza de las ciencias naturales, que se encuentra en la palestra mundial, es el desarrollo de competencias científicas (Adúriz-Bravo et al., 2011), por ser procesos que permiten a los docentes concretar a través de sus acciones los planteamientos inherentes al para qué enseñar ciencias naturales, incidiendo en el desarrollo de procesos como la observación, descripción, argumentación, elaboración de preguntas, además de actitudes a favor de la ciencia y



de su presencia en nuestras sociedades. No obstante, para llegar a lograr las finalidades antes descritas, es menester asumir posiciones que inviten a los docentes a reflexionar y reemplazar la muy cuestionada enseñanza tradicional, que, en gran medida, los resultados señalan que no responden a tales cometidos, pues se centran en el aprendizaje de los contenidos científicos.

La enseñanza tradicional basada estrictamente en la esfera conceptual restringe la educación científica a solo la mediación de contenidos, Gil y Vilches (2006), sostienen que la alfabetización científica debe ser percibida como una especie de investigación situada que lleve a los estudiantes a distinguir, dentro de su participación, lo que realmente es la ciencia, los problemas que le atañen y realizar una reconstrucción del conocimiento transmitido desde la enseñanza de las ciencias, esto en sintonía con el aprendizaje idealizado de una forma más eficiente.

Existen autores que concretamente han trasladado este precepto a la enseñanza de la biología, privilegiando el área de la genética, tal es el caso de Ayuso y Banet (2002), quienes atribuyen al conocimiento de los contenidos genéticos un potencial didáctico que debe permitir a los ciudadanos percibir, al menos en un nivel básico, los logros y las perspectivas de la investigación científica en este ámbito de estudio y, que de igual forma, se interesen por nociones sociales y tecnológicas que atañen esta área del conocimiento.

### **3. DIDÁCTICA DE LA GENÉTICA**

La genética constituye uno de los bloques de las ciencias más difíciles de comprender en la enseñanza secundaria, tanto por la complejidad de sus contenidos, como por las dificultades que caracterizan a sus estrategias de enseñanza (Smith, 1988). En un estudio publicado en 1980 (Johnstone y Mahmou, 1980) en el cual se preguntaba a los alumnos de educación secundaria y de universidad de Escocia sobre los temas en los que tenían mayores dificultades de aprendizaje, resultaron dos aspectos mayoritarios: el transporte de agua en las plantas y la genética.

La didáctica de la genética se constituyó como cuerpo de conocimiento teórico a raíz de las referencias reportadas en la década de los ochenta (Bugallo, 1995), gracias a la realización de valiosas investigaciones que sirvieron de punto de partida. La primera de ellas develó que los contenidos de genética son los más difíciles de aprender, mientras que la segunda evidenció que, para los docentes de biología, la genética es el área más importante y de mayor dificultad al momento de ser mediada (Ayuso y Banet, 2002).



En el mismo orden de ideas, Iñiguez (2005), afirma que, dentro de la biología, la genética constituye una de las áreas problemáticas para los docentes, y cuyas perspectivas conceptuales, procedimentales y actitudinales es poco comprendida por el estudiantado. Una de las razones que, quizás puedan explicar el planteamiento anterior, radica en el nivel macroscópico de otras áreas de la biología, como la botánica, la zoología y la ecología, para las cuales la observación y descripción son competencias suficientes para alcanzar un conocimiento lo más completo posible, no siendo así en la genética, pues ésta responde a elementos celulares microscópicos y a estructuras moleculares con cierto grado de complejidad bioquímica.

Ante el escenario anterior, Ayuso y Banet (2002), destacan la importancia de estrategias de resolución de problemas implicados en la enseñanza de la genética, y cómo éstas inciden en el desarrollo de algunos hábitos de trabajo y competencias características de la actividad científica. La mayor parte de las investigaciones en la didáctica de la genética se han concentrado en la relación entre los contenidos en su dimensión conceptual, y en las estrategias empleadas para la resolución de problemas inherentes a ellos (Bugallo, 1995).

Iñiguez (2005), recopila, en su tesis doctoral, aquellos elementos que más han sido estudiados en la enseñanza de la genética y los agrupa en categorías, en estas destacan nuevamente las concepciones de los estudiantes como el aspecto más investigado, entre otras características numera el aprendizaje memorístico de los conceptos básicos por parte del estudiantado y el no establecimiento de relaciones con otros procesos biológicos involucrados.

Otro de los focos problemáticos, especificados por el referido autor, está relacionado con la resolución de problemas, en el caso de la naturaleza genética es necesario contar con el dominio de ciertas competencias de tipo científico, como la formulación de hipótesis, búsqueda de información, análisis de datos, interpretación de resultados, entre otras, para poder llegar a comprender las relaciones conceptuales inmersas y sus significados, y no responder con un neto algoritmo, esto supone parafraseando al autor, que la naturaleza compleja del estudio de la genética en la enseñanza de secundaria emana, en gran nivel, de la esfera conceptual anexado a la aplicación de estrategias de aprendizaje complejas.

Para Méndez (2013b), las referencias anteriores llevan a concretar que la enseñanza y el aprendizaje de la genética requieren de una consideración de su naturaleza epistemológica; es decir, que represente un hecho medular para orientar los procesos educativos científicos, en función de situaciones problemas que pongan en



juego la abstracción, el pensamiento lógico, matemático y crítico, así como una base bioética discursiva que sustente el desenvolvimiento de los ciudadanos en la sociedad del conocimiento.

En los últimos años, el sistema educativo se enfrenta continuamente a importantes desafíos provenientes de los estudiantes que demandan métodos de enseñanza efectivos que den pautas a procesos de aprendizajes constructivos y significativos. Desde las líneas de investigación de la Didáctica de las Ciencias Naturales se ha concluido que hoy en día la enseñanza no responde simplemente a un proceso de mediación del conocimiento; sino que son numerosos los ángulos que pueden abordarse desde la práctica educativa. Entonces, los resultados de los procesos educativos se atribuyen a varios elementos intervinientes, dada la notable complejidad y entramado de conexiones que se establecen entre quienes enseñan, quienes aprenden, los contenidos curriculares de la disciplina que se enseña y la cultura escolar que amerita una mirada al contexto en el cual se desarrollan los mismos (Viñao, 2002).

En esta temática se reportan trabajos donde se presentan núcleos problemáticos de los procesos de enseñanza-aprendizaje (E-A) donde se visualizan dificultades en relación a la didáctica y a dicho proceso (Arteaga et al., 2012).

De las disciplinas que integran las Ciencias Naturales, y específicamente de las que se desprenden de la Biología, la Genética se presenta como la de mayor dificultad en el proceso de E-A en todos los niveles educativos, como se nombró anteriormente, tanto por la complejidad de sus contenidos como por las dificultades que caracterizan a sus estrategias de enseñanza.

Una de las razones que quizás pueda explicar lo anteriormente planteado, radica en el nivel macroscópico de otras áreas de la Biología, la Botánica por ejemplo, para las cuales la observación y descripción son competencias suficientes para alcanzar un conocimiento completo, no siendo así en la Genética, pues responde a elementos celulares microscópicos y a estructuras moleculares con mayor grado de complejidad bioquímica fundamentales para tener un conocimiento global del proceso de la herencia, debiendo recurrir a estrategias de E-A específicas para cada caso en particular.

Parafraseando a Méndez y Arteaga Quevedo (2016), la naturaleza compleja del estudio de la Genética en la enseñanza de la educación secundaria emana, en gran nivel, de la esfera conceptual anexada a la aplicación de estrategias complejas de aprendizajes.

Las estrategias didácticas empleadas por los docentes para alcanzar los objetivos propuestos en las planificaciones son las que les permiten reflexionar sobre



su propio accionar dentro del aula. El concepto de estrategias didácticas se relaciona con la elección de actividades y prácticas pedagógicas en diferentes momentos formativos, métodos y recursos utilizados en los procesos de E-A (Velazco y Mosquera, 2010). Las estrategias didácticas contemplan tanto las estrategias de aprendizaje como las estrategias de enseñanza. En el proceso educativo es clave que se desarrollen ambos tipos de estrategias que fortalezcan el pensamiento crítico, la reflexión, la creatividad y la capacidad de valoración del estudiante, y que conciban al mismo como el eje central del proceso (Mazzitelli y Aparicio, 2009).

Dentro del marco expuesto, en el presente trabajo se proponen estrategias didácticas originales basadas en la gamificación para el aprendizaje de temas del currículo de Genética establecido para el nivel universitario.

#### **4. GAMIFICACIÓN EN EDUCACIÓN SUPERIOR**

Muchas situaciones de la vida cotidiana están impregnadas de juego. Sicart (2017) nos explica que hay una actitud física, psicológica y emocional que nos hace interactuar de forma especial con lo que nos rodea. Sin embargo, aunque en apariencia estén muy próximas al juego, no lo son, ya que tienen propósitos diferentes. Identificar estas interacciones es una gran oportunidad para los diseñadores de juegos y gamificaciones, ya que son experiencias lúdicas que tienen un significado para las personas que las llevan a cabo. Estas experiencias se denominan potenciales lúdicos (Altarriba Bertran et al., 2019).

El término gamificación es un anglicismo que deriva de la raíz game-. El término lo acuñó el programador británico Nick Pelling en el 2002, y rápidamente traspasó al mundo del marketing, la formación en empresas, la salud y, claro está, también a la educación. La incorporación de este término a la lengua española no está libre de polémica, pues se ha propuesto usar el término ya existente en el Diccionario de la Lengua Española: ludificación, que proviene del latín ludus según la Fundéu RAE (2021). Aunque los dos términos suelen emplearse indistintamente como sinónimos (Cornellà et al., 2020), el término gamificación es el más usado y el que ha calado en el ámbito educativo, aun no siendo el término normativo.

Entonces, ¿a qué nos referimos cuando hablamos de gamificación? La gamificación utiliza elementos del juego y técnicas de diseño de los videojuegos en contextos ajenos al juego (Deterding et al., 2011; Werbach y Hunter, 2012) con el objetivo, en el ámbito educativo, de motivar un aprendizaje activo e implicar a los



estudiantes en la resolución de problemas (Kapp, 2012) para alcanzar objetivos específicos de aprendizaje. El objetivo principal es finalmente mejorar el desempeño académico de los estudiantes a partir de fomentar su motivación desde una perspectiva lúdica. De hecho, lo que queremos conseguir es que tengan una experiencia memorable de aprendizaje significativo.

Este concepto, que en un principio parece claro y acotado, no lo es tanto en la práctica, ya que en muchas ocasiones se ha tergiversado el concepto por su supuesta «modernidad terminológica», dando lugar a confusiones en las que muchos docentes no distinguen los diferentes tipos de enfoques o actividades lúdicas (Gonzalez y Pujolà, 2021). Así pues, introducir una actividad lúdica, como, por ejemplo, un quiz de Kahoot! en una secuencia formativa, no significa que estemos gamificando nuestra docencia. Estamos introduciendo un juego de preguntas con tiempo limitado en el que se obtienen puntos para ser mostrados en una tabla de clasificación. Este juego educativo competitivo se usa principalmente para motivar a los estudiantes a memorizar conocimiento o a comprobar la comprensión de un contenido trabajado, entre otros posibles objetivos didácticos. En este caso, estamos introduciendo una experiencia lúdica puntual, un juego con una función educativa, que no se relaciona con el concepto de gamificación en educación. La gamificación implica un proceso de diseño pedagógico que va más allá del simple hecho de introducir juegos en el aula. Las actividades lúdicas con fines educativos se pueden implementar dentro de dos principales perspectivas pedagógicas: el aprendizaje basado en juegos (ABJ) y la gamificación. Los dos buscan mejorar las experiencias de aprendizaje aumentando los niveles de motivación e implicación de los estudiantes. Aunque las diferencias conceptuales pueden parecer en algunos casos difíciles de distinguir, es importante no usar estas perspectivas docentes indistintamente, ya que las implicaciones para el diseño de la actividad docente en los dos casos son realmente diversas. El ABJ utiliza juegos para incorporarlos a contextos de enseñanza en beneficio de los objetivos de aprendizaje. Estos juegos pueden ser de mesa, de exterior, de escapismo (escape room) o juegos digitales, que incluyen minijuegos, RPG o videojuegos (Cerezo y Pujolà, 2024); y la tipología, según su objetivo, puede ser de muy diversa índole: juegos en los que el objetivo final es el entretenimiento o la diversión, juegos que adaptamos al ámbito educativo para desarrollar las competencias de nuestros estudiantes o juegos educativos que se diseñan desde su inicio con ese objetivo.

En el ABJ, el profesor debe llevar a cabo una elección informada de los juegos para su docencia que sea coherente con los objetivos de aprendizaje de sus



estudiantes. Es un planteamiento pedagógico en el que los juegos están incorporados significativamente en el proceso didáctico, y no como simples añadidos para complementar la actividad formativa. La gamificación no se define como un enfoque pedagógico, sino más bien como una estrategia didáctica que puede precisamente diseñarse con cualquier planteamiento que establezcamos para nuestra docencia. Así pues, podemos gamificar un enfoque de clase invertida (flipped classroom), un planteamiento más tradicional de clase expositiva, un aprendizaje basado en problemas o un enfoque por tareas. En todos estos enfoques se puede diseñar propuestas gamificadas, incorporando los elementos de juego necesarios en cada caso. Algunos planteamientos pedagógicos son más proclives a un tipo de gamificación que a otro debido al nivel de participación activa que se les pide a los estudiantes. Por consiguiente, en un enfoque de aprendizaje basado en problemas, en que la participación del estudiante se presupone, el profesor tendrá más posibilidades de adaptar una propuesta gamificada usando una diversidad mayor de elementos que no en un planteamiento más tradicional de transmisión de conocimiento en la que no se contempla en un principio esa interacción con el estudiante. En este último caso, diseñar una estrategia didáctica gamificada podría provocar una transformación de planteamiento pedagógico centrado en el proceso de aprendizaje activo del estudiante, más que en la mera transmisión de conocimiento.

La gamificación no se mide por los premios que se dan o se reciben, sino por el disfrute del jugador durante el proceso (Ripoll, 2014). El concepto de diversión es clave para conseguir experiencias de aprendizaje que sean vividas como un juego (Cornellà y Estebanell, 2018). La diversión, por tanto, es el componente clave para promover la motivación en los estudiantes y generar implicación en su proceso de aprendizaje. Desde el ámbito del videojuego existen diversas propuestas para definir qué nos divierte (LeBlanc 2004; Lazzaro, 2004; Radoff, 2011). De entre estas propuestas, LeBlanc (2004) nos apunta ocho tipos de componentes de la diversión, o emociones placenteras, que nos ayudan a entender de dónde surge la diversión:

- Sensación: el placer provocado a través de nuestros sentidos y de las sensaciones que nos causa.
- Fantasía: el placer de hacer volar la imaginación.
- Narrativa: el placer de disfrutar de una historia.
- Reto: la atracción por los desafíos y el placer por conseguir solucionarlos.



- Compañerismo: el placer de colaborar, de sentir que estamos conectados con otras personas.
- Descubrimiento: el placer de buscar, explorar y encontrar cosas nuevas.
- Expresión: la sensación de poder expresarse y socializar.
- Entretenimiento: el placer de jugar como pasatiempo.

Por consiguiente, las propuestas gamificadas que atiendan a esas emociones placenteras aseguran un grado de diversión de los estudiantes, pudiendo proporcionar el potencial necesario para un mejor aprendizaje, aunque el hecho de que sea divertido no garantiza que se aprenda. Según Kim et al. (2018), se consigue un alto rendimiento del aprendizaje cuando los estudiantes perciben que existe diversión y un valor intrínseco en lo que se está aprendiendo.



## CAPÍTULO III: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

### 1. PARTE A: IDENTIFICACIÓN DE NÚCLEOS PROBLEMÁTICOS EN LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LA GENÉTICA

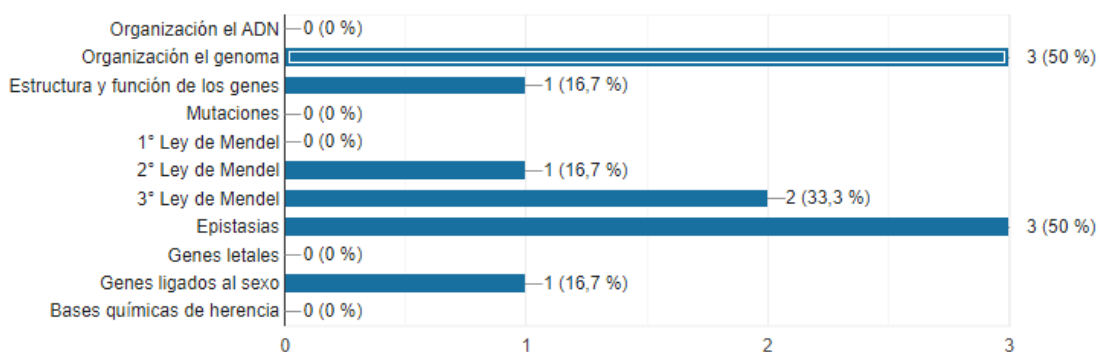
Como se nombró anteriormente este apartado tiene como finalidad el de identificar los Núcleos problemáticos en la enseñanza y el aprendizaje de la Genética.

Se realizó una encuesta on line de respuesta anónima, empleando para ello un programa gratuito ofrecido por Google Form; en la que se generó una encuesta para identificar por medio de preguntas cerradas y abiertas cuáles son los contenidos desarrollados en la Unidad I y II de la cátedra Genética que presentan mayores dificultades como así también cuales son los principales motivos. La población destinataria fue un  $n$  igual a 6.

Dentro el relevamiento obtenido se pudo inferir que:

Al consultar sobre un listado de temas desarrollaos cuál le implicó mayores dificultades para su aprendizaje, sobresale entre ellos organización el genoma y epistasis en primer lugar.

**Gráfico N° 1:** Identifique el siguiente listado de temas ¿Cuál le implicó mayores dificultades para su aprendizaje?  
Elaboración propia



Por otro lado, al consultar si existía otra temática que haya presentado dificultad se expuso: *La regulación del ciclo celular, por ser algo que no habíamos trabajado antes en otra cátedra.*

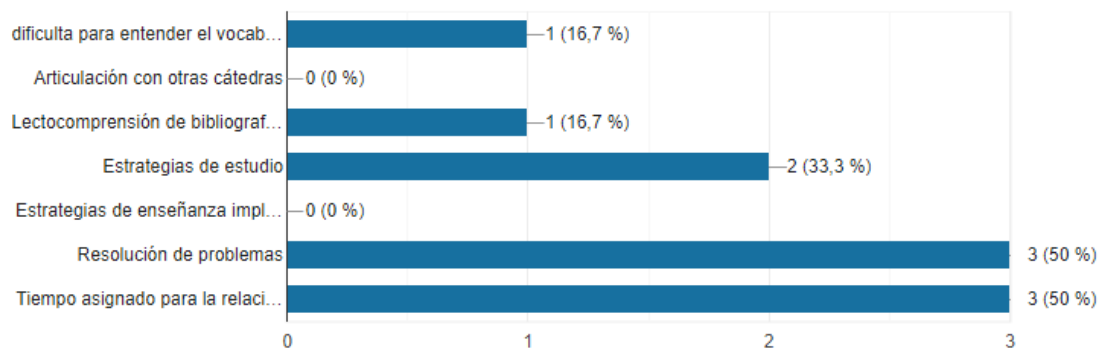


Seguido a esto, se consulta por cuáles de las siguientes opciones serían identificadas como problemas de aprendizaje de los temas seleccionados anteriormente. Para esto se colocan las siguientes opciones:

1. Dificulta para entender el vocabulario específico e la cátedra.
2. Articulación con otras cátedras.
3. Lectocomprensión de bibliografía específica el área.
4. Estrategias de estudio.
5. Estrategias de enseñanza implementadas por el docente.
6. Resolución de problemas.
7. Tiempo asignado para la relación unidades temáticas- tiempo del cuatrimestre.

Atendiendo a esto se obtuvo que la resolución de problemas y tiempo asignado para la relación unidades temáticas- tiempo del cuatrimestre; son quienes se estacan en un 50%.

**Gráfico N° 2:** ¿Cuáles de las siguientes opciones serían identificadas como problemas de aprendizaje de los temas seleccionados anteriormente?  
 Elaboración propia





## 2. PARTE B: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICA BASADA EN LA LÚDICA

Luego del análisis de la parte A, se diseñaron las siguientes estrategias

- ¿Adivina quién soy?:** basado en los clásicos juegos de mesa de a pares. En este juego cada pareja de estudiantes debe adivinar el mayor número de conceptos básicos, leyes, científicos del gran mundo de la Genética, entre otros. Los objetivos son integrar los conceptos básicos desarrollados a lo largo de toda la cursada, trabajar de forma ordenada y cooperativa junto con su pareja de juego y relacionar e integrar las estructuras cognitivas para brindar al compañero de juego las pistas correctas para adivinar finalmente ¿quién soy?



**Imagen N° 1:** Estudiantes  
 3er año, Cátedra Genética  
 en Juego



**Imagen N° 2:** Fichas de Juego  
 ¿Adivina quién soy?

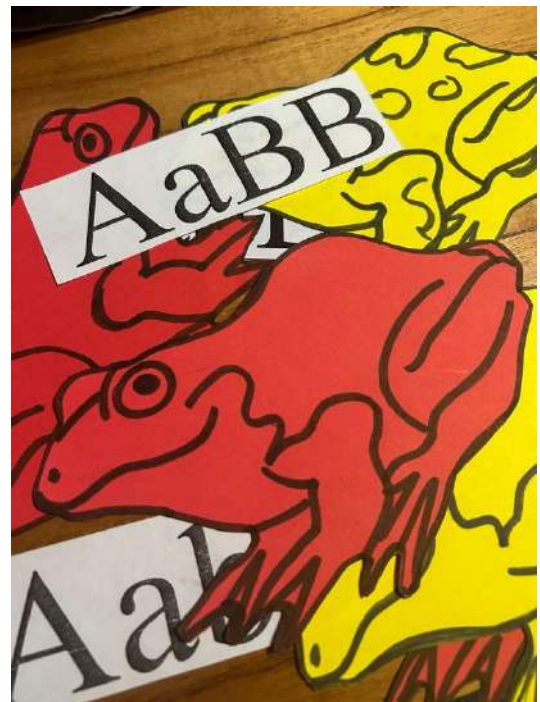
- Cruce de ranas:** actividad grupal donde los integrantes de cada equipo conformado pueden aplicar los conocimientos adquiridos durante su trayectoria académica en la Cátedra. La finalidad es que, a través de preguntas sencillas de opciones múltiples, los alumnos alcancen la actividad final donde deberán aplicar las Leyes de Mendel y la metodología propuesta por Punnet para obtener la descendencia del cruzamiento de dos ranas de genotipo dihíbrido. Los objetivos son integrar y aplicar los conceptos de la genética mendeliana, como así también



las destrezas y habilidades motrices para poder desarrollar el juego. En todo momento los estudiantes estarán guiados por un docente, quien actuará de mediador aplicando las reglas propuestas para el juego.



**Imagen N° 3:** Estudiantes  
3er año, Cátedra Genética  
en Juego



**Imagen N° 4:** Fichas de Juego  
Cruce de ranas

- **Pescando un gen:** estrategia didáctica basada en el juego colaborativo en grupos de trabajo. Cada equipo recibe un pool de peces en una pecera que deberán ser pescados mediante una caña y una vez logrado esto, ser trasladados a otra pecera donde deberán encontrar a su correspondiente par, según la respuesta a la consigna que lleva el pez pescado. Tiene como objetivos integrar los conocimientos científicos adquiridos en la cursada de la asignatura y recapitular los conceptos, fomentar el trabajo en grupo, desarrollar las



destrezas motrices y fortalecer el trabajo colaborativo con sus pares en el desarrollo del juego. Cada equipo contó con 17 peces para emparejar.



**Imagen N° 5:** Fichas de Juego Pescando un gen



**Imagen N° 6:** Estudiantes 3er año, Cátedra Genética en Juego

- **Mendel ¿Jugamos a la lotería?:** mediante la utilización de cartones de lotería los estudiantes deberán completarlos cantando lotería. En cada cartón deben ser completados con genotipos de cruzamientos o gametas. El primero en cantar lotería gana el juego. Se ponen en juego contenidos desarrollados a la dinámica del cuadro de Punnet como así también la determinación de cruzamientos mendelianos.



**Imagen N° 7:** Cartones de Juego Mendel ¿Jugamos a la lotería?

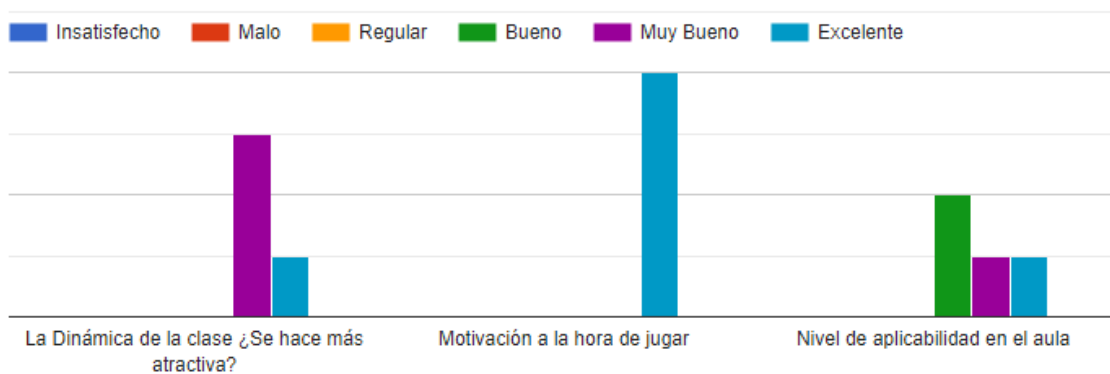


### 3. PARTE C: EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LAS ESTRATEGIAS UTILIZADAS BASADAS EN LA LÚDICA.

Teniendo en cuenta las actividades lúdicas llevadas al aula, analizamos el después e su aplicación. Para esto se utilizó una encuesta para relevar datos.

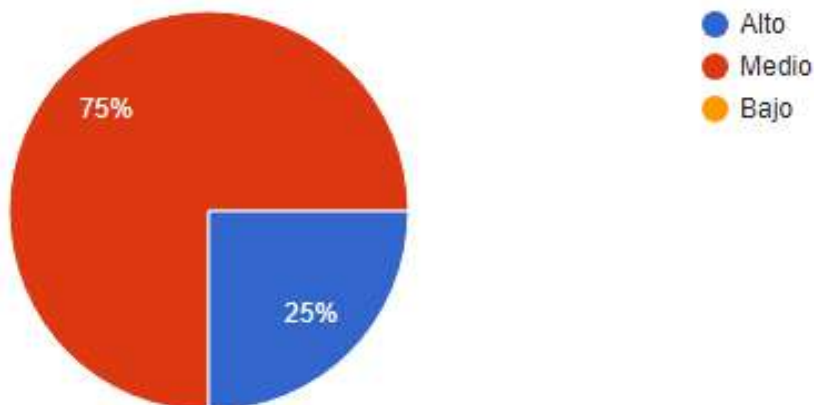
En donde se pudo observar que la dinámica, como la motivación a la hora de jugar se destacan. Y se califica su aplicabilidad en el aula como en un nivel bueno.

Gráfico N° 3: Después de utilizar las estrategias planteas responde los siguientes items:  
Elaboración propia



En cuanto a la consulta sobre el nivel de complejidad que presentan las consignas de trabajo se las califican como nivel medio.

Gráfico N° 4: En qué nivel de complejidad contemplaría las consignas de trabajo jugadas  
Elaboración propia



Así mismo para analizar las ventajas y desventajas e las actividades lúdicas desde la perspectiva del estudiante se consignaron estas preguntas:



**Tabla N° 1: Ventajas y desventajas percibidas por estudiantes al incorporación e actividades lúdicas**

<b>Nombre alguna ventaja a su criterio de incorporar estas estrategias al aula</b>	<b>Nombre alguna desventaja que presentan estas estrategia didáctica</b>
Poder repasar contenidos a través de una estrategia divertida.	Si es un juego complejo, la consigna tiene que ser muy clara para que los estudiantes la entiendan.
Facilitan la apropiación del contenido Llama la atención del alumno, lo que provoca la motivación en el mismo.	La organización del grupo, se puede complicar si el grupo es numeroso.
Que el alumno participe, se divierta y a su vez repase contenidos abordados en las clases anteriores.	En un secundario, donde puede haber un gran número de estudiantes puede presentar desorden en el aula a la hora del juego. Además, hay chicos que resultan ser muy competitivos y eso puede jugar en contra a la hora de llevar estas estrategias.
<b>Elaboración Propia</b>	

Por ultimo al consultar si considera que la lúdica/gamificación es una estrategia didáctica posible de ser aplicada el aula de Ciencias y si considera que aportaron a comprender y aplicar los conceptos problemáticos de enseñanza e la genética, ambas fueron calificadas con un 100%.



## CONCLUSIÓN

Con el presente trabajo se puo diagnosticar cuales son los núcleos problemáticos e enseñanza y aprendizaje que presentaron los estudiantes que cursaron el ciclo lectivo 2024 e Genética.

Siendo esta una herramienta para que año a año se puedan relevar realidades conceptuales e los estudiantes y asociar estrategias situadas al proceso e E-A, siendo la lúdica como una herramienta que estimula el aprendizaje de una manera distinta, permitiéndoles a las y los estudiantes adquirir conocimientos de forma relajada y sin presiones, logrando aprendizajes significativos y mejorando los resultados académicos. Según Melo Herrera y Hernández Barbosa (2014), esto se debe principalmente a que, a través de estas estrategias las y los jóvenes no solo incorporan conocimientos, sino que los re-elaboran en su estructura cognitiva al utilizarlos en situaciones problemáticas planteadas durante el juego e incluso los pueden trasladar a situaciones de la vida cotidiana.

Estas propuestas didácticas pretenden ayudar, a su vez, a que los estudiantes consoliden los conceptos de genética desarrollados durante las unidades temática además de aumentar el Interés de los alumnos por la ciencia.

Considero que participar de estas dinámicas activa una serie de mecanismos cognitivos que potencian y estimulan las capacidades y aprendizajes de quienes juegan; como así la importancia de estas herramientas en la formación integral en la formación de formadores, haciendo e la genética una genética para ser aprendida y enseñada,



## BIBLIOGRAFÍA

- Adúriz-Bravo, A., & Izquierdo, M. (2002). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 1(3), 130-140.
- Ayuso, G. E., & Banet, E. (2002). Alternativas a la enseñanza de la genética en educación secundaria. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. *Campus de Espinardo*.
- Bahar, M., Johnstone, A. H., & Hansell, M. H. (1999). Revisiting learning difficulties in biology. *Journal of Biological Education*, 33(2), 84-86.
- Bugallo-Rodríguez, Á. (1995). La didáctica de la genética: revisión bibliográfica. *Enseñanza de las Ciencias*, 13(3), 379-385.
- Gonzalez, V., & Pujolà, J. T. (2021). CAPÍTULO 33. DEL JUEGO A LA GAMIFICACIÓN: UNA EXPLORACIÓN DE LAS EXPERIENCIAS LÚDICAS DE PROFESORES DE LENGUAS EXTRANJERAS. *Innovación e investigación educativa para la formación docente*.
- Hernández Villamizar, L. F. (2021). Identificación de las dificultades conceptuales en la comprensión del concepto de gen y la expresión de rasgos heredables a partir de la aplicación de un instrumento estandarizado en estudiantes de primeros semestres de la Universidad Nacional de Colombia.
- Martínez-Carmona, M. (2024). Un BreakoutEDU para evaluar contenidos de expresión genética en 4 ESO. Diseño, aplicación y evaluación de las emociones de su puesta en práctica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, vol. 21, núm. 1, p. 120501, 2024 Universidad de Cádiz.
- Melo Herrera, M. P., & Hernández Barbosa, R. (2014). El juego y sus posibilidades en la enseñanza de las ciencias naturales. *Innovación educativa (México, DF)*, 14(66), 41-63.
- Restrepo Gallego, E. (2021). *Estrategia didáctica basada en gamificación para el proceso de enseñanza de la genética molecular* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia).
- Ripoll, O. (2016). "taller de creació de jocs", una assignatura gamificada. *Gamificación en aulas universitarias*, 25-37.
- Robson, K., Plangger, K., Kietzmann, J. H., McCarthy, I., & Pitt, L. (2015). Is it all a game? Understanding the principles of gamification. *Business horizons*, 58(4), 411-420.
- Sicart, M. (2017). *Play Matters*. Primera ed. Cambridge: MIT Press.



- Solsona Pairó, N., Izquierdo I Aymerich, M., & Gutiérrez Goncet, R. (2000). El uso de razonamientos causales en relación con la significatividad de los modelos teóricos. *Enseñanza de las Ciencias*, 18(1), 015-23.
- Tsui, C. Y., & Treagust, D. (2010). Evaluating secondary students' scientific reasoning in genetics using a two-tier diagnostic instrument. *International Journal of Science Education*, 32(8), 1073-1098.
- Viñao, A., & Frago, A. V. (2002). Sistemas educativos, culturas escolares y reformas: continuidades y cambios (Vol. 10). Ediciones Morata.