

**PROPUESTA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA GENÉTICA  
MENDELIANA CENTRADA EN EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS EN  
GRADO NOVENO A TRAVÉS DE UN AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE.**

Presentado por:

Pedro Elías Mojica Mejía

Dirigido por:

Fernando Combariza

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA

Especialización en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación

BOGOTÁ D. C.

2016

## Derechos de autor

“Para todos los efectos, declaro que el presente trabajo es original y de mi total autoría; en aquellos casos en los cuales he requerido del trabajo de otros autores o investigadores, he dado los respectivos créditos”. (Artículo 42, parágrafo 2, del Acuerdo 031 del 4 de diciembre de 2007 del Consejo Superior de la Universidad Pedagógica Nacional)



Este trabajo de grado se encuentra bajo una Licencia Creative Commons de **Reconocimiento – No comercial – Compartir igual**, por lo que puede ser distribuido, copiado y exhibido por terceros si se muestra en los créditos. No se puede obtener ningún beneficio comercial y las obras derivadas tienen que estar bajo los mismos términos de licencia que el trabajo original.

**Dedicatoria**

Este trabajo está dedicado a mi familia,  
en especial mis padres, mi esposa y mi hijo.  
quienes han sabido apoyarme en todas las tareas  
que he emprendido en mi vida.

A nuestros profesores quienes con sus conocimientos  
nos guiaron en esta etapa de aprendizaje  
y colaboraron con nuestro crecimiento intelectual  
y profesional.

**Aceptación**

---

Director

---

Jurado

---

Jurado

## RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN – RAE

<b>1. Información General</b>	
<b>Tipo de documento</b>	Trabajo de grado
<b>Acceso al documento</b>	Universidad Pedagógica Nacional (Biblioteca Central)
<b>Título del documento</b>	Propuesta didáctica centrada en el aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de la genética mendeliana en grado noveno a través de un ambiente virtual de aprendizaje
<b>Autor(es)</b>	Mojica Mejía, Pedro Elías
<b>Director</b>	Combariza, Fernando
<b>Publicación</b>	Universidad Pedagógica Nacional, 2016. 116p
<b>Unidad Patrocinante</b>	Universidad Pedagógica Nacional
<b>Palabras Claves</b>	AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE (AVA), APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS ABP, OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE (OVA), B-LEARNING, PEDAGOGÍA COGNITIVA, GENÉTICA, LEYES DE MENDEL, DIDÁCTICA DE LA GENÉTICA.

<b>2. Descripción</b>
<p>Trabajo de grado cuyo propósito fue desarrollar una estrategia didáctica mediada por un ambiente Virtual de Aprendizaje AVA que contribuyera la comprensión de las Leyes de Mendel apoyada en el aprendizaje Basado en Problema. El proyecto se aplicó en estudiantes de grado noveno del colegio El Porvenir I.E.D</p>

<b>3. Fuentes</b>
<p>Son citadas en total 10 fuentes bibliográficas que abordan temáticas relacionadas con el aprendizaje basado en problemas, TIC en la educación, didáctica de la genética, las leyes de Mendel, ambientes virtuales de aprendizaje. Los títulos más consultados fueron los siguientes:</p> <p>Arango Castrillón, J. A. (2013). <i>Diseño y aplicación de una estrategia para la enseñanza de la Genética con el fin de propiciar aprendizajes significativos en el grado octavo mediante el uso de las TIC:</i></p>

*Estudio de caso en la Institución Educativa Dinamarca del municipio de Medellín.* (U. N. Ciencias, Editor) Recuperado el 15 de 10 de 2014, de bdigital Universidad Nacional: <http://www.bdigital.unal.edu.co/11037/1/71316102.2013.pdf>

Ayuso, g. Y. (2002). Alternativas a la enseñanza de la genética en educación secundaria. *Enseñanza de las ciencias*, 20(1), 134.

Banet, e., & Ayuso, e. (1995). Introducción a la genética en la enseñanza secundaria y bachillerato. *Enseñanza de las ciencias*, 137-153.

Caballero Armanta, M. (2008). Algunas ideas del alumnado de secundaria sobre conceptos básicos de genética. *Enseñanza de las ciencias*, 26(2), 228-229.

Finley, F., Stewart, J., Yaroch, W. (1982). Teacher's perceptions of important and difficult science content: the report of a survey. *Science education*, 66, 531-538.

Gros, B. (1997). *Pautas pedagógicas para la elaboración de software*. Barcelona: Ariel Educación.

Guarch, C., & Juárez, E. (2008). ¿Qué es y como funciona el aprendizaje Basado en Problemas? *El aprendizaje basado en Problemas en la docencia Universitaria*, 17-36. Recuperado el 18 de 10 de 2014, de [http://scholar.google.com.co/scholar?q=Vizcarro+Juarez&btnG=&hl=es&as\\_sdt=0%2C5](http://scholar.google.com.co/scholar?q=Vizcarro+Juarez&btnG=&hl=es&as_sdt=0%2C5)

Lewis, J., Leach, J., & Wood-Robinson, C. (2000). All in the genes?—young people's understanding of the nature of genes. *Journal of Biological Education*, 34(2), 74-79.

Slacks, S., & Stewart, J. (1990). High school students' problem performance on realistic genetics problem. *Journal of Research in Science Teaching*, 27(1), 55-67.

Vizcarro, C., & Juárez, E. (2008). *La Metodología del Aprendizaje Basado en Problemas*. Murcia: Universidad de Murcia. servivio de Publicaciones .

#### 4. Contenidos

El documento inicia con la introducción en donde se justifica el porqué de este tipo trabajos, se describe una situación problema generada a partir de las necesidades detectadas en enseñanza de la genética mendeliana en el ámbito escolar del colegio el Porvenir IED de Bosa y los objetivos que se pretenden alcanzar con la implementación de este trabajo,

A continuación se reseñan algunos antecedentes del uso del Aprendizaje basado en Problemas, experiencias didácticas para la enseñanza de la genética en nivel secundario, y una breve descripción de

las leyes de Mendel. Continúa con los aspectos operativos que señalan las fases a desarrollar para alcanzar cada uno de los objetivos específicos planteados.

Luego se referencia todos los aspectos técnicos de construcción tanto del ambiente virtual de aprendizaje como de objetos virtuales a desarrollar.

Por último, se da a conocer el proceso de implementación del curso virtual, los resultados obtenidos y su respectivo análisis, las conclusiones y posibles proyecciones del proyecto.

#### 4. Metodología

Implementación de la metodología se inició con una etapa de identificación del problema, analizando una situación particular con una situación ideal o deseada. Continúa con una etapa de gestión, en la cual se planean, organiza y coordinan las diferentes acciones a la solución del problema planteado,

La siguiente etapa es la de requerimiento, en ella se identificaron las necesidades de los actores del proceso, los recursos a tener en cuenta, el cómo se puede satisfacer la necesidad planteada. Continúa con las etapas de diseño del ambiente virtual de aprendizaje, la construcción y evaluación del mismo.

Para el tratamiento de la información obtenida en el ambiente virtual, se elaboraron categorías para analizar el nivel de apropiación que el estudiante ha adquirido acerca de la herencia biológica y la comprensión de las leyes básicas de la genética mendeliana.

Además se elabora una encuesta de satisfacción que realiza estudiante para observar la pertinencia del AVA.

#### 5. Conclusiones

- La prueba de entrada que se aplicó al grupo de estudiantes refleja que aunque muchos de ellos se refieren de alguna manera a conceptos como gen, cromosoma, ADN, herencia, reproducción celular, ellos tienen muchas dificultades a la hora de explicar los mecanismos implicados en el proceso de transmisión hereditaria y al igual que dificultades al manejar proporcionalidad.
- La organización del curso a través de una plataforma educativa como MilAulas, en el cual se incluyen contenidos básicos de genética mendeliana, descripción de problemáticas cotidianas y reales, modelación de ejercicios de genética, animaciones, simuladores, videos de apoyo para cada tema, resultaron ser una buena herramienta para que los estudiantes contextualizan con mayor facilidad los

conceptos relacionados con la transmisión de las características hereditarias de padres a hijos.

- Los resultados de la encuesta de satisfacción muestran que el diseño de la interfaz gráfica y la forma como se estructura el ambiente contribuye ampliamente en el sistema de navegación por cuanto los materiales previos, actividades y recursos son más sencillos de encontrar y recordar, lo que facilita el proceso académico del estudiante.
- Con respecto a las distintas opiniones y observaciones hechas por los estudiantes, llama la atención de manera especial las actitudes por las cuales se evidenció mayor motivación y disposición hacia el trabajo realizado durante el curso en el Ambiente Virtual de Aprendizaje.
- Utilizar distintos materiales y recursos a la hora de abordar el tema de genética mendeliana permitió que los alumnos no restrinjan su aprendizaje a los materiales dados por él docente en un aula de clase tradicional, sino que por el contrario el uso de una metodología en la que el estudiante selecciona los contenidos y tiene una mayor libertad de organizar su secuencias de aprendizajes fortalece y profundiza el aprendizaje y un aprendizaje más profundo. Sin embargo el uso de plataformas educativas debe procurar ser herramientas que complementen el trabajo del docente en el aula, de tal manera que debe existir un acompañamiento constante en cada una de los temas trabajados, evitando convertir la herramienta en una simple fuente de datos sin ningún tipo de criterio pedagógico para su uso, lo que acarrearía la pérdida de interés de estudiante.

<b>Elaborado por:</b>	Pedro Elías Mojica Mejía
<b>Revisado por:</b>	Fernando Combariza

Fecha de elaboración del Resumen:	19	08	2016
-----------------------------------	----	----	------

## Tabla de contenido

Introducción .....	18
Planteamiento del problema.....	19
<b>Situación Problema</b> .....	19
<b>Pregunta Problemática</b> .....	22
<b>Objetivo General</b> .....	23



<b>Objetivos específicos</b> .....	23
MARCO TEÓRICO.....	24
<b>Antecedentes</b> .....	24
<b>El Aprendizaje Basado en Problemas</b> .....	27
<b>Enseñanza de la Genética</b> .....	30
<b>¿Por qué enseña genética?</b> .....	30
<b>Las Leyes de Mendel</b> .....	31
<b>Tecnologías de la Información y la Comunicación</b> .....	32
<b>Ambiente de Enseñanza y de Aprendizaje</b> .....	33
Descripción Desarrollo Tecnológico .....	34
<b>Requerimientos funcionales</b> .....	34
<b>Recursos técnicos.</b> .....	34
<b>Arquitectura</b> .....	35
<b>Representación pedagógica.</b> .....	35
<b>El ambiente virtual de aprendizaje</b> .....	38
<b>La Interfaz Gráfica.</b> .....	38
<b>Los Recursos</b> .....	38
<b>Evaluación</b> .....	39
<b>El docente</b> .....	40
<b>Los estudiantes</b> .....	41
<b>Las estrategias</b> .....	42
<b>Estructura de cada sección de trabajo</b> .....	42
<b>Rutas de Aprendizajes</b> .....	47
<b>Los contenidos</b> .....	50
<b>Primera Ideas sobre la Genética</b> .....	51
<b>Los Trabajos de Gregorio Mendel: en este tema se incluye:</b> .....	52
<b>Primera y Segunda ley de Mendel.</b> .....	55
<b>Excepciones a las Leyes de Mendel</b> .....	58
<b>Sugerencias para el profesor, tutor o docente en formación</b> .....	60

<b>Sugerencias para el estudiante</b> .....	61
Metodología.....	63
<b>Tipo de Investigación</b> .....	63
<b>Población</b> .....	64
<b>Etapas</b> .....	64
Resultados y análisis de resultados .....	65
<b>Análisis de la encuesta ideas previas</b> .....	65
<b>1. Nombres de los participantes</b> .....	65
<b>2. De los siguientes organismos cuales tiene reproducción sexual.</b> .....	65
<b>Tabulación de resultado prueba 1 y 2 ley de Mendel</b> .....	79
<b>Encuesta de satisfacción curso virtual de genética.</b> .....	89
<b>Análisis de los resultados prueba de satisfacción.</b> .....	95
Conclusiones y Recomendaciones.....	97
<b>Conclusiones</b> .....	97
Recomendaciones y Proyecciones .....	99
ANEXOS .....	102
<b>Anexo 1. Test de entrada saberes previos</b> .....	103
<b>ANEXO 2 Situaciones Problema</b> .....	105
<b>Situación Problema 1.</b> .....	105
<b>Situación Problema 2.</b> .....	106
<b>Situación Problema 3.</b> .....	107
<b>Anexo 4: formato encuesta de satisfacción</b> .....	112
<b>Anexo 5: formulario de preguntas para la etapa de análisis</b> .....	116
<b>Anexo 6: Evaluación Trabajos de Mendel</b> .....	119
<b>Anexo 7. Fotografías de algunas sesiones desarrolladas en el aula de informática</b> .....	120



## Lista de Ilustraciones

Ilustración 1 Grafico relaciones y roles del docente y los estudiantes desde un punto de vista constructivista. ....	40
Ilustración 2. Rol del estudiante.....	42
Ilustración 3. Flujograma ruta de aprendizaje Curso Básico. Introducción- Los trabajos de Mendel .....	47
Ilustración 4. Flujograma ruta de aprendizaje 2° y 3° ley.....	47
Ilustración 5. Flujograma ruta de aprendizaje Curso de Genética. 1° ° Ley de Mendel .....	48
Ilustración 6. Flujograma ruta de aprendizaje Curso de Genética. 2° y 3° Ley de Mendel .....	49
Ilustración 7. Página en WIX de presentación del curso .....	50
Ilustración 8. Presentación secuencia didáctica y matroz de evaluación .....	50
Ilustración 9 WEB interna "Primeras ideas sobre la herencia" .....	51
Ilustración 10 Algunas páginas del libro electrónico " Historia de la Genética" creado con NeoBook 5.052	
Ilustración 11. Actividad 1.....	52
Ilustración 12. Página inicial del glosario creado colaborativamente.....	53
Ilustración 13 Reporte en MilAulas de entrega de actividad 2. ....	54
Ilustración 14. Animación Leyes creada en Captivate 8.0.....	55
Ilustración 15. Enlace a Resolviendo Problemas paso a paso.....	55
Ilustración 16. Animaciones leyes de Mendel. Enlace. ....	56
Ilustración 17 laboratorio virtual.....	56
Ilustración 18. Enlace ejercicios de práctica guiados y con soluciones. ....	56
Ilustración 19. Simulación tercera ley de Mendel.....	57
Ilustración 20. Página interna en MilAulas tercera ley de Mendel. Ejercicios de práctica.....	57
Ilustración 21 Fragmento taller tercera Ley .....	57
Ilustración 22. Sumario de calificaciones entrega tarea 3. ....	58
Ilustración 23 WEB interna excepciones a leyes de Mendel. Dominancia intermedia.....	58
Ilustración 24. WEB interna excepciones leyes de Mendel. Codominancia.....	59

Ilustración 25. WEB interna excepciones leyes de Mendel. Resolución de Problemas .....	59
Ilustración 26. Datos estadísticos pregunta 2 test de entrada.....	66
Ilustración 27. Estadística resultado respuestas a la pregunta 3 test de entrada.....	67
Ilustración 28 Gráficos estadísticos respuestas a la pregunta 4 del test de entrada. ....	68
Ilustración 29 Gráficos estadísticos resultados pregunta 5 test de entrada .....	68
Ilustración 30. Resultados pregunta 6 test de entrada.....	69
Ilustración 31. Resultados pregunta 7 test de entrada.....	70
Ilustración 32. Resultados pregunta 8 test de entrada.....	71
Ilustración 33. Graficas resultados respuestas pregunta 9 test de entrada .....	72
Ilustración 34. Graficas análisis estadístico pregunta 10 test de entrada .....	73
Ilustración 35 Gráficas resultados pregunta 11 test de entrada.....	73
Ilustración 36. Gráficas resultados pregunta 12 test de entrada.....	74
Ilustración 37 Gráfica resultados pregunta 13 test de entrada .....	75
Ilustración 38. Gráficas resultados pregunta 14 test de entrada.....	76
Ilustración 39 Gráficas resultados pregunta 15 test de entrada.....	77
Ilustración 40. Gráfica Resultados pregunta 1 prueba 1° y 2° ley de Mendel .....	79
Ilustración 41 Gráficas Resultados pregunta 2 test primera y segunda ley de Mendel.....	80
Ilustración 42 Gráfica resultados pregunta 3 test primera y segunda ley de Mendel.....	81
Ilustración 43 Gráfica resultados pregunta 4 test primera y segunda ley de Mendel.....	81
Ilustración 44 Resultados pregunta 5 test primera y segunda ley de Mendel .....	82
Ilustración 45 Gráfica Resultados pregunta 6 test primera y segunda ley de Mendel .....	82
Ilustración 46. Gráfica resultados pregunta 7 test primera y segunda ley de Mendel.....	83
Ilustración 47. Resultados pregunta 8 test primera y segunda ley de Mendel .....	83
Ilustración 48. Gráficas resultados pregunta 9 test primera y segunda ley de Mendel. ....	84
Ilustración 49 Resultados pregunta 10 test primera y segunda ley de Mendel .....	85
Ilustración 50. Resultados pregunta 1 Test Tercera Ley de Mendel.....	86

Ilustración 51. . Resultados pregunta 2. Test tercera ley de Mendel.....	86
Ilustración 52 Resultados pregunta 3 test tercera ley.....	87
Ilustración 53. Grafica resultados pregunta 5. ....	88
Ilustración 54. Resultados pregunta 6. Test tercera ley de Mendel.....	88
Ilustración 55. Resultados pregunta 7 test tercera ley de Mendel.....	89
Ilustración 56. Gráficas resultado pregunta 1 test de satisfacción .....	89
Ilustración 57. Gráfica resultado respuestas pregunta 2 del test de satisfacción.....	90
Ilustración 58. Grafica resultados respuestas pregunta 3 test de satisfacción.....	90
Ilustración 59. Gráfica resultados pregunta 4 test de entrada. ....	90
Ilustración 60. Gráfica resultados pregunta 5 test de satisfacción .....	91
Ilustración 61. Gráfica resultado pregunta 6 test de satisfacción .....	91
Ilustración 62. Gráfica resultado pregunta 7 test de satisfacción.....	91
Ilustración 63. Gráfica resultado pregunta 8 test de satisfacción.....	92
Ilustración 64. Grafica resultado pregunta 9 test de satisfacción.....	92
Ilustración 65. Grafica resultado pregunta 10 test de satisfacción.....	92
Ilustración 66. Gráfica resultado pregunta 11 test de entrada.....	93
Ilustración 67 Gráfica resultado pregunta 12 test de satisfacción.....	93
Ilustración 68. Gráfica resultados pregunta 13 test de satisfacción .....	94
Ilustración 69. Registro fotográfica de una sesión de trabajo en aula de informática.....	120

## Lista de Tablas

Tabla 1. Características del aprendizaje Basado en Problemas. Tomado y adaptado de (Díaz Barriga, 1992) .....	28
Tabla 2. Recursos técnicos AVA. ....	34
Tabla 3. Descripción de las temáticas o actividades del AVA Curso de Genética Básica. ....	42
Tabla 4 Listado de estudiantes participante en el test de entrada. ....	65
Tabla 5. Resultado pregunta 2 test de entrada. ....	65
Tabla 6. Análisis técnico-estadístico pregunta 2 test de entrada.....	66
Tabla 7. Resultados respuestas pregunta 3 test de entrada.....	66
Tabla 8. Análisis técnico - estadístico respuesta a pregunta 3. ....	67
Tabla 9. Resultados pregunta 4 test de entrada.....	67
Tabla 10. Análisis técnico - estadístico respuestas pregunta 4 test de entrada .....	68
Tabla 11. Análisis técnico - estadístico respuesta a la pregunta 5 test de entrada .....	69
Tabla 12. Análisis técnico – estadístico respuestas pregunta 6.....	69
Tabla 13. Resultados respuestas pregunta 7 test de entrada.....	70
Tabla 14. Resultados pregunta 8 test de entrada.....	70
Tabla 15. Análisis técnico pregunta 8 test de entrada.....	71
Tabla 16. Resultados respuestas a la pregunta 9 test de entrada.....	71
Tabla 17. Análisis técnico estadístico pregunta 9 test de entrada.....	72
Tabla 18. Análisis técnico pregunta 10 test de entrada.....	73
Tabla 19. Resultados pregunta 11 test de entrada.....	73
Tabla 20. Análisis técnico estadístico resultados pregunta 11 test de entrada.....	74
Tabla 21. Resultados pregunta 12 test de entrada.....	74
Tabla 22. Resultados pregunta 13 test de entrada.....	75
Tabla 23 Análisis técnico respuestas pregunta 13 test de entrada.....	75

Tabla 24. Resultados pregunta 14 test de entrada .....	75
Tabla 25 Resultados pregunta 15 test de entrada .....	77
Tabla 26. Respuestas abiertas sobre cómo entienden los estudiantes el proceso de transmisión de los caracteres hereditarios.....	77
Tabla 27. Resultados pregunta 1 prueba 1° y 2° ley de Mendel .....	79
Tabla 28 Resultados pregunta 2 test primera y segunda ley de Mendel .....	80
Tabla 29 Resultados pregunta 3 test primera y segunda ley de Mendel .....	80
Tabla 30 Resultados pregunta 4 test primera y segunda ley de Mendel .....	81
Tabla 31 Resultados pregunta 5 test primera y segunda ley de Mendel .....	82
Tabla 32 Resultados pregunta 6 test primera y segunda ley de Mendel .....	82
Tabla 33. Resultados pregunta 7 test primera y segunda ley de Mendel .....	83
Tabla 34 Resultados pregunta 8 test primera y segunda ley de Mendel .....	83
Tabla 35 Resultados pregunta 10 test primera y segunda ley de Mendel .....	85
Tabla 36. Resultados pregunta 4. Test tercera ley de Mendel .....	87
Tabla 37. Resultados pregunta 5 test tercera Leyes de Mendel. ....	88
Tabla 38. Resultados pregunta 1 test de satisfacción.....	89
Tabla 39. Resultados respuestas pregunta 2 test de satisfacción.....	90
Tabla 40. Resultas respuestas pregunta 3 test de satisfacción .....	90
Tabla 41. Resultados pregunta 4 test de satisfacción.....	90
Tabla 42. Resultados pregunta 5 test de satisfacción.....	91
Tabla 43. Resultados pregunta 6 test de satisfacción.....	91
Tabla 44. Resultados pregunta 7 test de satisfacción.....	91
Tabla 45. Resultado pregunta 8 test de satisfacción .....	92
Tabla 46. Resultado pregunta 9 test de satisfacción. ....	92
Tabla 47 Resultado pregunta 10 test de satisfacción .....	92
Tabla 48. Resultado pregunta 11 test de satisfacción .....	93



Tabla 49 Resultado pregunta 12 test de satisfacción. ....	93
Tabla 50 Resultados pregunta 13 test de satisfacción.....	93

## Introducción

La sociedad del presente se enfrenta a retos y desafíos como: garantizar una educación para todos y de calidad, la formación y cualificación de docentes, incorporación de habilidades, competencias y saberes, dominio de competencias pedagógicas y manejo de herramientas tecnológicas y sus posibles aplicaciones. Poder asumir este desafío necesariamente debe pasar por los usos las TIC que a su vez, requiere un planteamiento metodológico distinto al de la adquisición de meros contenidos.

En este orden de ideas, un cambio en el sistema educativo, debe conllevar a una mejora en las competencias de los estudiantes que les permitan ser autónomos, creativos, innovadores, propositivos, entre otras, que apuntan a los cuatros pilares de la el siglo XXI propuestos por la Unesco: aprender a conocer, aprender a hacer, a prender a convivir y aprender a ser.

En este sentido, es importante el papel que juegan las nuevas tecnologías en los proceso de aprendizaje y enseñanza. Los contenidos producidos en ambientes no formales e informales crecen a un ritmo vertiginoso y no quedará más remedio que considerar los beneficios de todos estos ámbitos educativos, sin embargo, el aprendizaje no está en los contenidos sino en las interacciones que se producen alrededor de ellos. El aprendizaje en red a través de interacciones debe consistir en agregar, remezclar y poner en práctica los conocimientos.

Teniendo en cuenta lo anterior se desarrolló una estrategia didáctica fundamentada en el Aprendizaje Basado en Problemas, mediada por las tecnologías de la información para la enseñanza de los conceptos básicos de genética en los estudiantes de grado noveno del colegio el Porvenir IED de la Jornada de la Tarde, que de acuerdo a la estructura curricular se desarrollara durante el primer bimestre

del año lectivo 2016, con el ánimo de brindar a los estudiantes y a los docentes de la institución, otras posibilidades pedagógicas para que a la enseñanza aprendizaje de los conceptos básicos de la genética mendeliana.

El interés surgió a partir de las dificultades que evidenciaban los estudiantes del ciclo IV a la hora de dar explicaciones a situaciones de la vida real que involucraran nociones básicas de la genética, aunque ya habían pasado cursos básicos de genética. Esto, conllevaba igualmente a dificultades a la hora de tomar decisiones o de sentar una posición temas como: tratamientos de enfermedades mediante terapia génica, uso de fármacos biotecnológicos, alimentos transgénicos, clonación, entre otros que requeriría la formación de un ciudadano con una cultura científica acorde con la necesidades.

Varios autores han señalado que en el proceso de explicación sobre la naturaleza del material genético, la transmisión de los caracteres hereditarios se encuentran dificultades en la asimilación y comprensión de conceptos como: la variabilidad genética, las leyes mendelianas, el proceso de fecundación y la embriogénesis, cuyas bases conceptuales radican en la incompreensión de las características propias de las células somáticas y sexuales al igual que su proceso de formación.

## **Planteamiento del problema**

### **Situación Problema**

El problema se centra en la dificultad que tiene los estudiantes colegio El Porvenir IED, de la sede A Jornada Tarde en comprender y aplicar los conceptos básicos de la genética mendeliana, lo que conlleva una dificultad para explicar situaciones cotidianas y solucionar problemas o situaciones que involucren estos conocimientos. Esta baja comprensión, en parte puede ser explicada por procesos deficientes de mediación que priorizan los contenidos a los procesos de pensamiento, el uso de didácticas rutinarias que muy pocas veces incorporan herramientas o contenidos digitales interactivos,

propuestas poco claras o coherentes en donde se relacionen diferentes conceptos básicos biológicos en la explicación su entorno en situaciones que involucren la genética, además del grado de dificultad inherente a los conceptos abordados.

Desde la experiencia docente en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en el ciclo III y IV, se evidencia la dificultad que presentan los estudiantes para asimilar, desde el punto de vista conceptual y procedimental, el tema de la genética. Los estudiantes tienen muchas y muy variadas concepciones sobre los mecanismos de la herencia biológica y varios de sus conceptos elementales. Aunque ellos, inicialmente manifiestan un gran interés en el tema, muchas veces no tienen una idea clara de conceptos previos, necesarios para entender los conceptos elementales de la genética.

A este respecto (caballero Armanta, 2008) citando a Figini y Michelli, dice que las investigaciones didácticas realizadas es este tema han puesto de manifiesto, que los estudiantes tienen muchas dificultad para entender los conceptos sobre genética, así como acerca de los mecanismos relacionados con la transmisión de la herencia biológica.

Teniendo en cuenta lo anterior, cabe preguntarse, ¿cuál es el origen de estos obstáculos que dificultan en los estudiantes el aprendizaje de esta materia? Para (Caballero Armanta, 2008), las investigaciones de la didáctica de la genética se han centrado en resolver dos aspectos fundamentales: a) la asimilación y la utilización incorrecta de conceptos genéticos y b) las dificultades en la resolución de los ejercicios y problemas de genética.

En cuanto al primer aspecto, las dificultades que más presentan los estudiantes se pueden clasificar en tres tipos: a) la transmisión de la información hereditaria, en los que los estudiantes aseguran que los caracteres hereditarios dependen más del ambiente, que los vegetales no se reproducen sexualmente, que en el desarrollo del embrión la información hereditaria se reparten en cada una de las célula a partir

del cigoto, es decir no asimilan que cada célula tiene toda la información genética de individuo; b) Modelo de cromosoma, poca comprensión de términos básicos como gen, cromosoma, alelo, gameto y cigoto, escasa comprensión de la división celular (mitosis y meiosis) y c) la mutación, las cuales consideran siempre dañinas o que se producen con un fin determina por ejemplo, sobrevivir a un cambio del ambiente. (Ayuso, 2002).

En segundo lugar, (Slacks & Stewart, 1990) afirman que las dificultades en la resolución de problemas se debe entre otros aspectos a tratar resolver los problemas de tipo genético sin comprender lo concepto implicados en ellos; no se relaciona la división celular con la resolución de los problemas, ideas confusas sobre caracteres dominantes y recesivos, falta de comprensión de la probabilidad y las proporciones, entre otros.

Otra causa de estas dificultades, que se detecta en los niños de grado noveno a la hora de abordar estos temas puede tener orígenes en las ideas previas de los estudiantes, algunas de ellas fruto del lenguaje común, que estarían fuertemente arraigadas y actuarían como obstáculos que dificultan la comprensión de la genética mendeliana bloqueando la comprensión de los mecanismos de la herencia, que traería como consecuencia todas las dificultades señaladas anteriormente. A este respecto, (Arango Castrillón, 2013), en su tesis de grado de Maestría en enseñanza de la Ciencias, encontró en un grupo de niños de grado noveno, en el colegio Dinamarca, de la ciudad de Medellín, ideas alternativas o erróneas como:

- La gran mayoría de los estudiantes no consideran que todos los seres vivos están formados por células, especialmente hongos, bacterias, vegetales y animales inferiores.
- Muchos estudiantes creen que no todos los seres vivos tengan genes o cromosomas, aun estando convencidos de que están formados por células.

- No presentan una idea clara de lo que es el gen y su relación con el cromosoma. Muchos estudiantes piensan que los cromosomas sexuales no se encuentran en las células somáticas.
- Muchos creen que el ambiente puede influir en la aparición de un determinado carácter genético. No poseen un concepto claro de la herencia ni de la genética.
- Interpretan de manera equivocada el concepto de dominante o recesivo relacionando el concepto de dominancia con el carácter más abundante.
- La gran mayoría no saben expresar el significado de homocigótico y heterocigótico.

Por la anterior, es importante que desde la escuela los docentes ofrezcan alternativas de solución, al poco interés que en muchas ocasiones manifiestan los estudiantes al abordar el estudio de las ciencias naturales y que a partir de herramientas y metodologías innovadoras puedan apoyar al docente su labor contribuyendo a una educación de mayor calidad y mejores resultados. En palabras de (Benítez Mórelo, 2013) presentar un escenario en el que actúa la genética y se haga evidente como esta se relaciona con la cotidianidad del estudiante.

Sin embargo, aunque existen muchos contenidos digitales o tradicionales como los libros de texto y cada día están a disposición de los estudiantes con mayor facilidad, muy pocos de ellos acceden a estos, sin que intervenga una mediación pedagógica clara y coherente, que permita a los estudiantes aprender los conceptos relacionados con la genética y desarrollar habilidades de pensamientos con mayor facilidad que les permita a los estudiantes explicar situaciones cotidianas y solucionar problemas de su entorno.

### **Pregunta Problémica**

¿Cuál es la incidencia o impacto de implementar una estrategia didáctica centrada en el aprendizaje basado en problemas mediada por un AVA en el aprendizaje de los conceptos básicos de la genética mendeliana en los estudiantes del grado noveno del colegio el porvenir IED jornada tarde sede A?

### **Objetivo General**

Describir la incidencia o impacto de implementar una estrategia didáctica centrada en el aprendizaje basado en problemas mediada por un AVA en el aprendizaje de los conceptos básicos de la genética mendeliana en los estudiantes del grado noveno del colegio el porvenir IED jornada tarde sede A.

### **Objetivos específicos**

1. Indagar los conocimientos, ideas previas que tienen los estudiantes del grado novenos sobre los temas relacionados con los conceptos básicos de la genética.
2. Diseñar un Ambiente Virtual de Aprendizaje a través de diferentes Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA'S) orientada desde la metodología del Aprendizaje basado en problemas que una mejor comprensión de los conceptos básicos de genética en los estudiantes del grado noveno del Colegio El Porvenir IED, jornada tarde, sede A, de tal manera que se contribuya así al desarrollo de habilidades de pensamiento.
3. Mostrar el desempeño de los estudiantes de grado noveno con respecto a la implementación de la estrategia didáctica para la enseñanza de la genética en el grado noveno.

## MARCO TEÓRICO

### Antecedentes

El aprendizaje basado en problema tuvo su origen en las universidades de derecho anglosajonas, en donde los estudios de casos y la jurisprudencia marcan una importante tradición. (Morral, Bou, Cabot, Capitán, & Díaz, 2002). En el campo de la formación el ABP tiene su origen en la Universidad de Mac Master en Canadá en la década de los sesenta, tratando de instituir un sistema de enseñanza de la medicina que corrigiese algunas de las deficiencias del sistema de asistencia médica y en Europa en los setenta en la Universidad de Maastricht. (Barnabéu, Tamayo, & Consul, 2004). El objetivo de esta metodología era mejorar la calidad de la educación médica, cambiando la orientación de un currículo basado en una colección de temas y exposiciones, por parte del profesor, a uno más integrado y organizado en problemas de la vida real en donde confluyen diferentes áreas del conocimiento. (Guarch & Juárez, 2008)

Ahora, desde el campo de la ciencia, la genética es una de las disciplinas más recientes, y a la vez, unas de las que ha presentado mayores desarrollos en las últimas décadas. Para un ciudadano medianamente informado, no es extraño oír hablar de temas como la clonación, el uso de la tecnología del ADN en casos criminales o de paternidad, los alimentos transgénicos, entre otros muchos, que han hecho esta ciencia uno de los ejes transversales de la biología, junto con la teoría de la evolución. Por esto, Finley et al (1982) mostraron la importancia que los profesores de ciencias le atribuían a la enseñanza de la genética. Desde entonces y hoy mucho más se ha producido un notable incremento en las investigaciones que han analizado las dificultades que tienen los estudiantes para aprender estos contenidos.

Como consecuencia de lo anterior, muchos autores le confieren gran importancia a las investigaciones sobre la didáctica de la genética. A lo largo del tiempo un gran número de



investigadores se ha interesado en analizar las causas que dificultan el aprendizaje de los contenidos de genética. Bugallo Rodríguez (1995), en su revisión bibliográfica sobre la Didáctica de la Genética, expone que ya a finales de la década de los setenta se publicó un estudio realizado por Deadman y Kelly (1978) donde se indicaba que “la inapropiada comprensión de la probabilidad y la ausencia de un concepto simplificado de la herencia mendeliana eran algunos de los mayores obstáculos para el desarrollo de conceptos más elaborados”.

En esta misma línea (AYUSO, 2002) destaca el la existencia de una gran números de investigaciones realizadas sobre las didácticas y los conocimiento previos sobre genética que tiene los niños de educación básica. Por ejemplo, el trabajo de (Serrato, 1987), se centran sobre la concepciones o teoría propias sobre aspectos de la biología, que han elaborado los niños españoles de 7 a 11 años. En la investigación de (BANET & AYUSO, 1995), se hace un análisis de algunas de las causas que pueden obstaculizar el aprendizaje de la genética de los estudiantes en secundaria de niños (12-17 años). Allí, se pone de relieve la necesidad de introducir cambios en el contenido a nivel de diseño de programas, y muestra que estudiantes tienen un vago conocimiento de lo principios básicos de la herencia, que aunque mal entendidos, son el producto de contacto que ha tenido el niños con su entorno y por ende se convierten en un insumo.

Otros autores, también han trabajado sobre la determinación de los contenidos que presentan mayores dificultades para comprender o de explicar sobre Herencia y Genética, e incluso han propuesto posibles soluciones o alternativas didácticas, entre los que destacan los aporte de (Johnstone, 1980); (Finley, Stewart, & Yaroch, 1982); (Bahar, h., & Sutcliffe, 1999); (Lewis, J., Leach, J., & Wood-Robinson, C.,2000); (Lewis y otros, 2000b); (Wood-Robinson y otros, 2000) y (Tsai y Huang, 2001).

Por otra parte a partir de la década de los noventa del siglo pasado, muchos grupos de investigación, realizan propuestas que involucraban el ABP como una estrategia factible para la enseñanza de las ciencias a nivel educación básica y secundaria. Entre otras experiencias se destacan: un programa de enseñanza mediante el método de casos aplicables a distintas disciplinas sociales. La Universidad de California en Santa Bárbara diseñado a partir del modelo instruccional de John Foran, (Díaz Barriga, 2005); el programa Archie-2 para la enseñanza del diseño arquitectónico de edificios públicos, en el que se creó un programas inteligente por computadora que promueve el razonamiento basado en casos; el programa de aprendizaje basado en Problemas (ABP) de la Universidad de Delaware, “¿De quién es el embrión?”, desarrollado por Allen, Hans y Duch en 1999 (<http://www.udel.edu/inst/problems/embryo/>); El Centro para el Aprendizaje Basado en Problemas de la Academia de Matemáticas y Ciencias de Illinois (Center for Problem Based Learning, Illinois Mathematics and Science Academy) desarrolló un modelo para el diseño y aplicación de la metodología del ABP en la educación básica y media (Díaz Barriga F., 2005)

A este respecto se destacan trabajos como los de Antonio Sánchez Coronilla, ABP y TICS adaptados a los laboratorios de prácticas de química física en la Universidad de Sevilla; Figueredo, Ó. R. B., & Regalado, L. G. C. (2007), Nuevas tecnologías aplicadas a la educación: una experiencia en la enseñanza de la genética, en la Universidad de la Sabana; (Casla, A. V., & Zubiaga, I. S. 2012), Cambio de la percepción de los estudiantes sobre su aprendizaje en un entorno de enseñanza basada en la resolución de problemas;(Quiroz, L. R. et al C. 2013 moléculas presentes en las células: un logro de los aprendizajes con la estrategia de ABP; Occelli, M., & Vázquez-Abad, J. (2010), ). Formación de docentes a través de la resolución de un problema biotecnológico en un ambiente de aprendizaje colaborativo mediado por computadora.

A nivel de educación básica secundaria y media existen experiencias exitosas, entre las que se pueden destacar entre otras: El Colegio san Ignacio de Loyola, Piura –Perú, que hace una fuerte apuesta por incluir el ABP, en toda la educación secundaria, en el cual se involucran todos los campos del saber, generando propuestas desde la TICS, la experiencia de Carmen Arbulú Pérez del I.E. “Nuestra Señora del Rosario” Chiclayo –Perú, que trabaja con Aprendizaje basado en la resolución de un problema usando la webquest como mediador del proceso de enseñanza aprendizaje. Basado en el constructivismo y el aprendizaje cooperativo

### **El Aprendizaje Basado en Problemas**

La ABP, hace parte de lo que se denomina “metodologías activas” y surge como una respuesta frente a la forma en que se enseñaba en las facultades de medicina en Canadá, caracterizada por seguir un patrón intensivo de clases expositivas de ciencias básicas, seguido de un programa de enseñanza clínica, que la convertía en una inefectiva e inhumana forma de preparar estudiantes, agudizada por un incremento exponencial de la información médica y las nuevas tecnologías. (Morales & Landa, 2004)

El ABP consiste en el planteamiento de una situación problema, donde su construcción, análisis y/o solución constituyen el foco central de la experiencia, y donde la enseñanza consiste en promover deliberadamente el desarrollo del proceso de indagación y resolución del problema en cuestión. Suele definirse como una experiencia pedagógica de tipo práctico organizada para investigar y resolver problemas vinculados al mundo real, la cual fomenta el aprendizaje activo y la integración del aprendizaje escolar con la vida real, por lo general desde una mirada multidisciplinar. De esta manera, como metodología de enseñanza, el ABP requiere de la elaboración y presentación de situaciones reales o simuladas –siempre lo más auténticas y holistas posible- relacionadas con la construcción del conocimiento o el ejercicio reflexivo de determinada destreza en un ámbito de conocimiento, práctica o

ejercicio profesional particular. El alumno que afronta el problema tiene que analizar la situación y caracterizarla desde más de una sola óptica, y elegir o construir una o varias opciones viables de solución. (Díaz Barriga 2005)

El propósito de la didáctica problémica es problematizar el conocimiento y la cultura en la perspectiva de desarrollar instrumentos mentales y sistemas operacionales. Problematizar es comprender las dinámicas (dialéctica) del conocimiento desde las tensiones histórico-lógicas. El conocimiento se produce en la tensión pensamiento realidad. El propósito central de la dialéctica problémica es la problematización del conocimiento y la cultura en la perspectiva de potenciar y desarrollar las capacidades del sujeto de aprendizaje para construir, desde los contextos, instrumentos del pensamiento conocimiento (nociones, proposiciones, conceptos, categorías, principios, teorías...) a través del despliegue y la acción de los sistemas operacionales (intelectuales, psicolingüísticos, motrices y expresivos). (BRAVO, 2005)

Esencialmente, la metodología ABP es una colección de problemas cuidadosamente contruidos por grupos de profesores de materias afines que se presentan a pequeños grupos de estudiantes auxiliados por un tutor. Los problemas, generalmente, consisten en una descripción en lenguaje muy sencillo y poco técnico de conjuntos de hechos o fenómenos observables que plantean un reto o una cuestión, es decir, requieren explicación. La tarea del grupo de estudiantes es discutir estos problemas y producir explicaciones tentativas para los fenómenos describiéndolos en términos fundados de procesos, principios o mecanismos relevantes (Norman y Schmidt, 1992).

Tabla 1. Características del aprendizaje Basado en Problemas. Tomado y adaptado de (Díaz Barriga, 1992)

Propósito	Genera un compromiso en la búsqueda de la información en la reelaboración y en volver a
-----------	---

	expresar esa información, el alumno adquiere herramientas de investigación; y practica estrategias cognitivas superiores.
Rol del docente	Diseña escenarios, forma los equipos, guía a los estudiantes en el proceso de encontrar respuesta, asesora, orienta supervisa, evalúa, retroalimenta el desempeño y la solución del problema.
Rol de los estudiantes	Activo. Analizan el escenario del problema, clarifican el problema, proponen objetivos de aprendizaje, organización autónoma de roles, seleccionan la información necesaria para llegar a la solución del problema.
Trabajo cooperativo	Se trabajan en equipos de 4 a 6 estudiantes en la solución de un problema real que preocupa a la sociedad.

Las dos **variables principales** que determinan los distintos tipos de ABP según (VIZCARRO & Juárez , 2008) son:

- *El grado de estructuración del problema.* Es decir, podemos encontrar desde problemas rígidamente estructurados y con alto grado de detalles, hasta problemas abiertos o mal definidos que no presentan datos y en los que queda en manos del estudiante la investigación del problema y, en cierta medida, su definición.
- *El grado de dirección del profesor.* En este aspecto se puede encontrar desde el profesor que controla todo el flujo de información y él mismo se encarga de comentar los problemas en clase, hasta el que se ocupa de orientar los procesos de reflexión y selección de la información que han de ir explorando y descubriendo los propios estudiantes.

Ahora, llevando el modelo de ABP a un ambiente computacional, lo que se ha dado por llamar entornos basados en problemas es importante los siguientes aspectos (Gros, 1997):

- **Objetivos de aprendizaje.** Se pretende estimular y comprometer al estudiante en la solución de problemas. Aquí nada se simplifica no se especifica de antemano. El docente es un facilitador del proceso.

- **Construcción o producción de problemas:** Se presentan problemas “reales” que contienen los principios y conceptos relevantes para un determinado dominio. Es necesario tener en cuenta los conceptos básicos o primarios que debe saber el estudiante. Estos problemas formulados desde contextos auténticos, permiten en el alumno explorar una mayor dimensión de este, son más motivantes para y crea la necesidad de llegar a una solución.
- **Presentación del problema:** Debe ser lo más llamativa posible, muy rico en descripciones que incluya tanto información relevante para la solución del problema como de información superflua.
- **Rol de docente como facilitador.** El papel del docente se centra en orientar al estudiante hacia la adquisición de habilidades de raciocinio y reflexión que trae como consecuencia una mayor autonomía e independencia en el aprendizaje. Esto se consigue a través de preguntas que el profesor realiza al alumno: ¿Por qué? ¿Qué significa? ¿cuáles son las implicaciones de...?

## **Enseñanza de la Genética**

### **¿Por qué enseña genética?**

La genética se estableció como un eje transversal en la enseñanza de la biología, debido en gran medida a la gran importancia que le dan los docentes a este tema, Finley et al (1982), el vertiginoso avance de las investigaciones de esta ciencia, el gran impacto social y ético en especial aspectos como la manipulación genética, la tecnología del ADN, la clonación, los transgénicos, entre otros. Como consecuencia de estos, también existe un notable interés en las investigaciones sobre la didáctica de esta ciencia, en especial en las dificultades que tienen los estudiantes para aprender en relación con estos contenidos.

Otras razones que en la actualidad pueden justificar este interés educativo por aprender los principios básicos de la genética a nivel de básica secundaria es que da a los estudiantes de un marco conceptual

elemental sobre la estructura, la localización, la transmisión y los cambios de las características hereditarias; contribuyendo a que éstos comprendan mejor el significado de ciertos fenómenos biológicos importantes, como el ciclo celular y/ o la reproducción de los seres vivos. . Es así como la enseñanza de la genética constituye uno de los bloques de las ciencias más difícil de comprender en la enseñanza en secundaria, por la complejidad de sus contenidos como por las dificultades que caracterizan sus estrategias de enseñanza (Smith, 1988).

Por otro lado, este tipo de conocimiento debe permitir que, en una sociedad informada, los ciudadanos comprendan, a un nivel básico, los avances de la investigación en este ámbito de estudio y se interesen por sus repercusiones tecnológicas y sociales. Desde otra perspectiva, habría que destacar la importancia que las estrategias de resolución de problemas tienen en la enseñanza de la genética, y su incidencia en el desarrollo de ciertas capacidades intelectuales y hábitos de trabajo que caracterizan la actividad científica.

### **Las Leyes de Mendel**

La Genética mendeliana se puede considerar como un hito en la evolución de la biología. A la fecha sólo se han podido comparar con las Leyes de Newton, quien también ha sido fundacional en el desarrollo de la Física. Tal valoración se basa en el hecho de que Mendel fue el primero en formular con total precisión una nueva teoría de la Herencia, expresada en lo que luego se llamaría "Leyes de Mendel". Es a la luz de estos planteamientos como se va a entender el concepto de Genética.

Como es sabido, Las Leyes de Mendel son el conjunto de reglas básicas sobre la transmisión por Herencia de las características de los organismos padres a sus hijos (cualquiera sea la especie). Estas reglas básicas de herencia constituyen el fundamento de la genética; su autor o exponente es el biólogo austriaco Gregor Mendel, publicado en el año 1865, que, a pesar de haber sufrido el rigor de la

indiferencia de la comunidad científica por más de 35 años, viene a ser reconocido en el año 1900 y desde entonces ha guiado esta disciplina y convertido en la base piramidal de la genética.

En este orden de ideas se retoman las leyes de Mendel, a saber:

- 1ª Ley de Mendel: Ley de la uniformidad de los híbridos de la primera generación filial.
- 2ª Ley de Mendel: Ley de la segregación de los caracteres en la segunda generación filial.
- 3ª Ley de Mendel: Ley de la independencia de los caracteres hereditarios.

Es así como a la luz del constructivismo y bajo los lineamientos de las leyes de Mendel se pretende contribuir a que los estudiantes perciban el conocimiento científico y la genética, como producto, en continua revisión, del trabajo colectivo de una comunidad de investigadores y a fomentar actitudes personales de tolerancia y respeto hacia otros grupos poblacionales.

### **Tecnologías de la Información y la Comunicación**

Con el desarrollo de la informática, gracia al gran avance de la electrónica, la computadores son usadas con fines educativos, dando origen a lo que se conoce como CAE (Computer Aided Education). Con la unión entre la computación y la comunicación se da origen a la Era digital y la denominación NTIC.

Diferentes autoridades educativas en todo el mundo dieron inicio en la década de los 80 a la investigación en temáticas relacionadas con la virtualización de los procesos de aprendizaje a través del uso de equipos telemáticos y en especial a nivel universitario. Sin embargo a nivel nacional la virtualización del proceso de aprendizaje a través del uso de equipos informáticos toma relevancia con la difusión y uso del internet a finales de la década de los 80 y comienzo de los 90.



Para los años 90 se continuó con el sorprendente avance en las tecnologías de la comunicación, el INTERNET se populariza, irrumpen con toda su fuerza nuevos recursos para la transmisión de datos como: las comunicaciones satelitales, la fibra óptica., se crean nuevos materiales audiovisuales y multimedia integrados. En el año 2000 se crea el concepto de WEB 2.0, o que abre la posibilidad de que todos puedan crear contenidos desde su propia computadora. (Saavedra, 2012)

En el 2010 el Ministerio de Educación Nacional promulgado políticas nacionales tendientes al uso de estrategias didácticas activas que faciliten el aprendizaje autónomo, colaborativo y el pensamiento crítico y creativo mediante el uso de las TIC, el proyecto habilidades del pensamiento no puede estar ajeno a este requerimiento más si tenemos en cuenta de la variedad de actividades de la web que potencian habilidades del pensamiento que pueden ser útiles en este caso, además la ventaja de contar con una plataforma de la Institución donde el estudiante puede acceder a cursos virtuales, links a páginas web y otras actividades dirigidas por los docentes que contribuyan al desarrollo creciente de las habilidades del pensamiento en los estudiantes.

### **Ambiente de Enseñanza y de Aprendizaje**

Un ambiente de enseñanza y de aprendizaje es un escenario físico y/o virtual diseñado por el docente, cuya intención es el logro de unos objetivos de enseñanza y aprendizaje concretos, a través de la articulación de diversos elementos como estrategias, métodos, actividades y recursos educativos. Esto significa un proceso reflexivo en el que se atiende a las preguntas del qué, cómo y para qué se enseña. (Coll S., 1991, pág. 31)

En un ambiente de enseñanza y de aprendizaje intervienen y se integran los diferentes actores de un proceso de formación, entre los cuales se encuentran los estudiantes, el docente, los contenidos

educativos, las mediaciones pedagógicas y tecnológicas, la evaluación, entre otros elementos.

(MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, 2013)

### Descripción Desarrollo Tecnológico

#### Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales identifican los procesos principales y los actores o agentes que participan en los mismos, aquí se proyectan las posibles necesidades que tendrán docentes, estudiantes y demás actores en el momento de su interacción con el ambiente virtual de aprendizaje.

#### Recursos técnicos.

Tabla 2. Recursos técnicos AVA.

IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN
R1: Red	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipos con conexión a internet.</li> <li>• Servidor con disponibilidad para la conexión de usuarios a la plataforma del curso.</li> </ul>
R2:Plataforma	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MilAulas. Moodle Curso Básico de Genética. Link al curso: <a href="https://cienciasprv.milaulas.com/">https://cienciasprv.milaulas.com/</a></li> </ul> <p><b>Usuario: jurado</b> <b>contraseña: Genetica_01</b></p>
R3:Sistema operativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Windows 7.0, Windows 8.0, Windows 8.1.</li> </ul>
R4:Navegador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chrome</li> <li>• Internet Explorer</li> <li>• Safari</li> </ul> <p>Que soporten aplicaciones web 2.0</p>
R5: Hardware	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesador actualizado</li> <li>• Memoria RAM 2GB o superior</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarjeta de sonido, altavoz</li> <li>• Modem</li> </ul>
R6: Software	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acrobat Reader</li> <li>• Java</li> <li>• Flash Player</li> </ul>

## Arquitectura

Esta etapa contempla el diseño que se ha tenido en cuenta a nivel pedagógico y tecnológico para la construcción del ambiente virtual de aprendizaje.

### **Representación pedagógica.**

#### *Organización del curso.*

El ambiente virtual se ha organizado en 8 temas de la siguiente manera: a. presentación, b. Primeras ideas sobre la Genética, c. Los Trabajos de Gregor Mendel, d. Primera y segunda ley de Mendel, Tercera ley de Mendel, e. Excepciones a las leyes de Mendel, f. Genética Humana, y g. enlaces de interés.

#### *Material Didáctico*

El AVA contiene diferentes materiales didácticos con el propósito de contextualizar y guiar al estudiante en relación al contenido, teniendo en cuenta que cada una de las herramientas incluidas en las diferentes temáticas a tratar conduzca a un aprendizaje significativo y no a un aprendizaje de información sin sentido y memorístico. Como lo afirma, (Navarro, 1989), el aprendizaje consiste en añadir significados para modificar las estructuras cognitivas, las cuales se definen como el conjunto de aprendizajes previos que tiene el individuo sobre su entorno. Este proceso de adquisición de nuevos significados puede estar comprendido en las siguientes fases motivación, comprensión, retención, recuerdo, generalización, ejecución y retroalimentación.

Teniendo en cuenta lo anterior, en el curso de “Genética Básica” el estudiante encuentra actividades para identificar las ideas previas, material teórico de explicación del tema, videos

relacionados con los contenidos, material de ejemplo de aplicación de los conceptos estudiados en la solución de problemas, actividades didácticas donde podrán repasar lo aprendido y por último la evaluación.

### ***Tipos de material***

El curso virtual, se estructuró en la plataforma gratuita de MilAulas, que contiene la misma arquitectura de Moodle e incluye documentos en formato de película swf, páginas web internas diseñadas en archivos HTML con funcionalidades prácticas de hipertexto de tal manera brinda al estudiante la posibilidad de explorar con facilidad los contenidos de cada tema, todos los materiales que encontraran los estudiantes son breves, precisos, interesantes y motivadores.

Cada una de las pestañas de curso que corresponde a cada una de las temáticas a trabajar despliega una serie de actividades a desarrollar por los usuarios. Los conceptos básicos se presentan en las primeras con WEB'S creadas en las misma plataforma, y en los dos últimas temáticas se construyó dos libros interactivos y una lección estructurada en Moodle. Sin embargo, ya sea uno u otro tipo de presentación de los temas en ellas se incluyen la información básica de cada tema, videos explicativos en YouTube, enlaces a actividades interactivas, simulaciones, animaciones y ejemplos de problemas de tipo genético con sus respectivas soluciones paso a paso.

### ***Estrategias de Instrucción.***

Las estrategias de instrucción son el conjunto de técnicas, procedimientos y actividades propuestos en función del logro de los objetivos, constituyen una serie de recursos técnicos y conceptuales mediante los cuales se ejerce control sobre la conducta del estudiante a fin de facilitar su aprendizaje.

Como la resolución de problemas de tipo genético implica acciones mentales complejas y abstractas, es importante poder desarrollar estos conocimientos a contextos reales, lo que se logra en cierta medida usando estrategias como las propuestas en el aprendizaje basado en problemas (ABP), de acuerdo a esto, el AVA implica las siguientes fases de aprendizaje:

### **Motivación al ingreso y estudio del curso.**

Corresponde a la parte de presentación del curso virtual, se hace mediante una página **WIX** e incluye un video animado creado con la herramienta Crazy Talk, la explicación de los contenidos, las metas a alcanzar y la navegación del mismo. El modelo cognitivo plantea la importancia de iniciar un nuevo aprendizaje partiendo de los preconceptos que tiene el estudiante. Al inicio de cada sección se presentan situaciones problémicas, que tienen como objetivo iniciar un fuerte proceso de análisis, indagación de los diferentes conceptos necesarios para llegar a una solución.

### ***Exposición de los contenidos***

En las fases de comprensión y retención se presenta los contenidos básicos del tema y la información textual, es acompañada en todas las secciones por videos escogidos de la web que refuerzan el aprendizaje. La fase de generalización se trabaja mediante problemas solucionados donde se aplican los conocimientos adquiridos en diferentes contextos.

### ***Estimular la participación***

La retención y recuerdo se trabajan en un espacio donde se invita al estudiante a realizar una serie de actividades diversas que comprenden preguntas talleres o actividades, de completar, relacionar, selección múltiple, solución de problemas, entre otras. También incluye actividades virtuales mediante la exploración de diferentes enlaces a simulaciones y animaciones relacionadas con cada temática. Con estas actividades se pretende que el estudiante ejercite lo aprendido de una manera dinámica.

### ***Verificar aprendizajes***

El proceso de evaluación en cada sección tendrá al final la evaluación que permitirá identificar el avance del estudiante en el aprendizaje del tema estudiado, estas evaluaciones están enfocadas en el desarrollo de actividades que incluyen la solución de problemas. Gracias a las herramientas escogidas

para la presentación de las actividades y la evaluación en la plataforma de MilAulas, será fácil realizar un seguimiento del conocimiento del estudiante, lo que permitirá proporcionar constantemente el proceso de retroalimentación. Otra estrategia presente es el uso de los foros, en los cuáles los usuarios podrán plantear dudas, comentarios, aportes a la solución de diferentes situaciones propuestas en la plataforma, y comentar las respuestas de sus compañeros.

## **El ambiente virtual de aprendizaje**

### **La Interfaz Gráfica.**

En el desarrollo de ambientes virtuales de aprendizaje se distinguen dos elementos conceptuales, el diseño instruccional y el diseño de la interfaz. En un entorno virtual, la interfaz está conformada por una colección de herramientas, que permiten al usuario interactuar directamente con el sistema informático mediante representaciones simbólicas. Uno de los propósitos del diseño de una interfaz es mostrar estas herramientas de forma que sean de fácil navegación y uso, lo que obedece a una característica importante de un AVA como lo es la usabilidad.

### **Los Recursos**

Son herramientas que facilitan y apoyan el adecuado desarrollo del curso permitiendo una comunicación permanente entre el docente y los estudiantes. Dentro de la comunicación de tipo sincrónica se disponen del chat y del encuentro personal con los estudiantes, y para la asincrónica del e-mail y el foro. El AVA cuenta con recursos audiovisuales propios y otros enlazados a páginas externas.

Al inicio, se presentó un video diseñado en Crazy Animator <sup>1</sup>que da la bienvenida al curso, explica los temas a estudiar y los objetivos generales, posteriormente unas actividades que permiten al docente

---

<sup>1</sup> Crazy Talk Animator: Aplicación que permite realizar vídeos animados en 3D.

identificar los preconceptos que trae el estudiante y darle una idea de lo que va a aprender, e incluye un test de indagación de saberes previos diseñada online en Encuestafacil.com, talleres a desarrollar en grupos con situaciones problémicas.

En las 6 unidades temáticas, se incluyeron páginas elaboradas en HTML5, un libro electrónico elaborado en NeoBook<sup>2</sup>, animaciones creadas en Adobe Flash Professional CS6<sup>3</sup>, actividades de trabajo grupal o individual presentadas en forma de página de libro diseñada con Adobe Photoshop CS6<sup>4</sup>, algunas simulaciones creadas con Adobe Captivate 8<sup>5</sup>, videos seleccionados en YouTube, enlaces a simulaciones en flash, y cursos interactivos.

## **Evaluación**

El proceso evaluativo se realizó en 3 momentos. Inicialmente en cada tema se presentó una evaluación de preconceptos que corresponden a situaciones problema donde el estudiante con opciones de falso, verdadero, selección múltiple, relación dará solución a éstos. Para tener el registro evaluativo las actividades se diseñaron con las herramientas que ofrece Moodle para incluir en el curso actividades.

Después de que el estudiante ha realizado la revisión de los documentos que contienen la teoría del tema, se envía a un espacio donde dispondrá de diversas actividades de aplicación, la mayoría de ellas centradas en la solución de situaciones problema. En cada temática se realiza pruebas o test para hacer seguimiento de los conocimientos que el estudiante ha adquirido hasta el momento, para así aclarar de manera presencial las dudas del estudiante o realizar retroalimentación indicando los temas que debe volver a revisar.

Finalmente después de que el estudiante ha realizado el repaso con las actividades, se dispone en el aula de la evaluación final de cada tema, la cual, para obtener registro de resultados y facilitar el

---

<sup>2</sup> NeoBook: herramienta de desarrollo multimedia, que nos permite crear aplicaciones multimedia interactivas ejecutables en cualquier ordenador independientemente de que este programa esté instalado en el mismo.

<sup>3</sup> Adobe Flash Professional CS6: software especializado para crear animaciones gráficas.

<sup>4</sup> Adobe Photoshop CS6: Herramienta es una aplicación especializada en la edición de gráficos, desarrollado por la empresa informática Adobe Systems.

<sup>5</sup> Adobe Captivate 8: es una aplicación en forma de estudio de edición que permite a los usuarios crear de forma fácil simulaciones de muestreo para presentaciones basadas en tomas o "capturas" de video en la pantalla del monitor y reproducibles en formato SWF o HTML5.

seguimiento del docente y la retroalimentación se realiza con las herramientas de Moodle para crear las actividades.

## El docente

Para las teorías cognitivas, el rol del docente es el de un mediador entre el conocimiento y la adquisición de éste por parte del sujeto. Esto quiere decir que el papel del educador, es el de preparar al educando para recibir los conocimientos, más que el simple hecho de presentárselos. Uno de los propósitos fundamentales del docente como mediador en el aprendizaje, es dejar al estudiante ser autor de su propio aprendizaje siendo el docente solamente quien guía el proceso educativo.

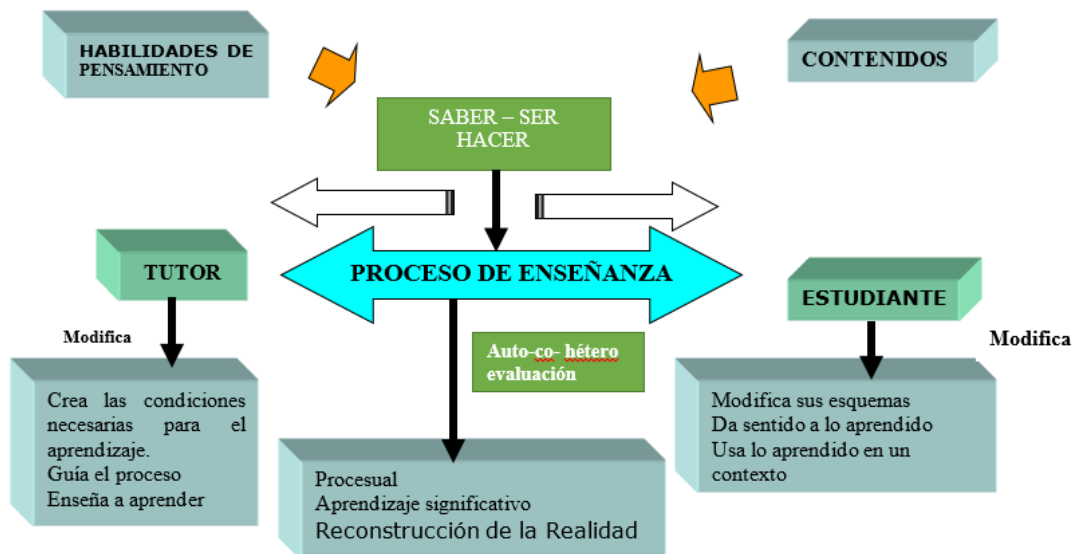


Ilustración 1 Grafico relaciones y roles del docente y los estudiantes desde un punto de vista constructivista.

En el AVA, el docente es el actor principal del proceso de enseñanza, quien guía el proceso de aprendizaje del estudiante y retroalimenta las actividades realizadas manteniendo la motivación del estudiante a lo largo del curso. Teniendo en cuenta que es el diseñador del AVA, promueve un buen uso del ambiente y una navegación intuitiva e interactiva que facilite el acceso a los contenidos y actividades.

Es la persona que activa los conocimientos previos que posee el estudiante para prepararlo a la adquisición de unos nuevos, y lo lleva a realizar la transferencia de estos conocimientos a situaciones en



contexto (resolución de problemas), para esto selecciona y presenta al estudiante actividades que permitan llevar al estudiante no solo realizar ejercicios mecánicos, sino analizar y razonar de forma lógica situaciones en contexto y darle solución con sus conocimientos adquiridos

### **Los estudiantes**

Según el modelo cognitivo, el alumno es un sujeto activo procesador de información, que posee competencia cognitiva para aprender y solucionar problemas; esta competencia, a su vez, debe ser considerada y desarrollada usando nuevos aprendizajes y habilidades estratégicas.

Son los actores principales del proceso de aprendizaje. Desde el estudio de los recursos presentados en el aula con los contenidos del tema, es capaz de reflexionar y llegar a la solución de los problemas mediante la realización de actividades y ejercicios de práctica que guía el docente. Resuelve las evaluaciones que dan razón del conocimiento adquirido de los temas estudiados, tiene en cuenta los conceptos de retroalimentación realizados por el docente tanto a través de la plataforma como en los encuentros personales para reforzar y afianzar su aprendizaje.

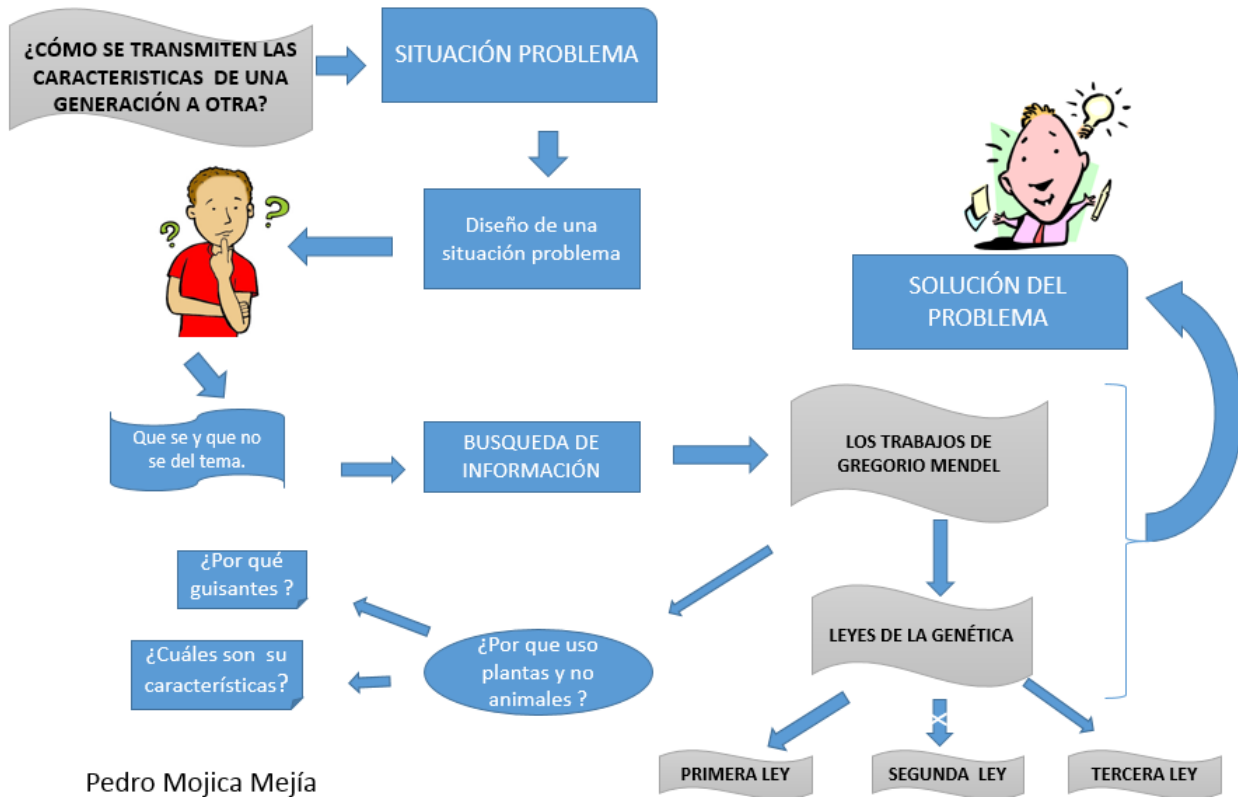


Ilustración 2. Rol del estudiante

### Las estrategias

A continuación se describen las distintas estrategias utilizadas en el ambiente virtual durante el proceso enseñanza- aprendizaje que llevarán a alcanzar los objetivos propuestos

### Estructura de cada sección de trabajo

Tabla 3. Descripción de las temáticas o actividades del AVA Curso de Genética Básica.

TEMA/ ACTIVIDAD	SUBTEMAS	Recursos	Tiempo
Presentación	Presentación	Se presenta el curso mediante una página web externa diseñada en wix. Contiene un saludo de bienvenida elaborado en crazy talk animator y subido a la red en youtube.	55 min.
	OBJETIVOS	Se muestran por medio de una infografía. Están presentados en forma de metas a alzar en el curso.	

TEMA/ ACTIVIDAD	SUBTEMAS	Recursos	Tiempo
	CONTENIDOS	Se indica de forma textual la secuencia didáctica del curso	
	EVALUACIÓN	Se hace mediante la presentación de un a una matriz de evaluación en la que se usan las categorías de evaluación del saber, del ser y del saber hacer.	
Taller: “ Uso de la plataforma educativa MilAulas”		Para esta actividad se lleva al grupo a la sala de informática donde se explica la forma de entrar al curso, cada uno de los recursos y herramientas, la forma de desarrollar las evaluaciones y de subir las actividades a la plataforma.  Se hace el registro de cada uno de los estudiantes asignándoles el usuario y la clave.	110 min.
Nivelación conocimientos	Glosario	A través de un juego los estudiantes repasarán los principales conceptos que se requieren para poder adentrarse al estudio del fenómeno de la herencia.	30 min
Primeras ideas sobre la herencia	Test inicial ideas previas	La prueba está diseñada en la página de encuesta fácil y contiene 16 preguntas 15 de selección múltiple y una de pregunta abierta.	60 min
	Página “ Historia de la Genética”	WEB. Actividades exploratorias en la página, observación de los videos sobre el origen de la agricultura y la ganadería.	120 min
	Primeras Ideas Sobre la Genética	Libro electrónico diseñado con el programa NeoBook 5.0. La descarga de libro ejecutable, su estudio y realización de las actividades se debe hacer en la casa.	45 mi
	Actividad	Elaboración de una línea de tiempo sobre las primeras ideas de la herencia.  Construcción de una reseña sobre la teoría de la generación espontánea y los trabajos de Redi, Spallanzani y Pasteur que permitieron refutar esta teoría.	120 min
	Revisión de lo	Presentación de prueba virtual en la plataforma de	15 min

TEMA/ ACTIVIDAD	SUBTEMAS	Recursos	Tiempo
	Aprendido	MilAulas. Cuestionario de 5 preguntas tipo test opción múltiple con única respuesta.	
Los trabajos de G. Mendel	Taller Inicial “ Los Trabajos de Mendel”	Taller: Tan parecidos pero diferentes. La actividad pretende además servir como activador cognitivo, indagar sobre las ideas previas que tienen los participantes sobre el concepto de variabilidad genética. Trabajo grupal	120 min
Primera y segunda ley	Animación Primera y segunda Ley	Explore los experimentos primer y segunda ley. Esta animación está creada en Captive 8.0 y subida al dominio Hostinger.es, y direcciona a la página <a href="http://bioinformatica.uab.es/genomica/swf/genotipo.swf">http://bioinformatica.uab.es/genomica/swf/genotipo.swf</a> que de forma clara y amena introduce a la ley de dominancia a homogeneidad y a la ley de la segregación. Actividad: exploración y discusión grupal de los observado. Elaboración de poster explicativos de las dos leyes utilizando herramientas Web 2.0.	55 min
	WEB Primera y Segunda Ley de Mendel	En esta página se explica de forma clara los experimentos que realizó Mendel para llegar a las conclusiones que le permitieron formular la primera y segunda ley. Encontraras dos vídeos sobre los trabajos de Mendel de la National Geographic, un laboratorio virtual y una sección de ejercicios de práctica.	55 min
	Actividad	Se plantean un cuestionario de 10 problemas de genética que deben ser desarrollados grupalmente. Los ejercicios resueltos se suben a la plataforma y posteriormente son socializados y sustentado en aula. Trabajo en equipos	110
	Evaluación	Se desarrolla a través de una prueba desarrollada en MilAulas, la cual debe ser solucionada individualmente.	45 min
Tercera ley	Lección Ley de	La lección está diseñada en la plataforma MilAulas y	110

TEMA/ ACTIVIDAD	SUBTEMAS	Recursos	Tiempo
	la Distribución Independiente	<p>está conformada por una serie de secciones y simulaciones, las cuales el usuario puede acceder una vez responda la pregunta de control al final de cada una.</p> <p>Aquí se incluye una simulación virtual sobre los cruces dihíbridos que utiliza los mismo criterios de trabajo usados por G. Mendel.</p> <p><a href="http://ficus.pntic.mec.es/rmag0063/recursos/php/mendel/tercera_ley.php">http://ficus.pntic.mec.es/rmag0063/recursos/php/mendel/tercera_ley.php</a></p> <p>Presenta ejercicios modelados con sus respectivas soluciones.</p> <p>Concluye con un test que se responde una pregunta de forma incorrecta retorna al usuario al inicio de la lección.</p> <p>La actividad se entrega en parejas y debe incluir los procesos implicados en la solución de cada uno de los ejercicios.</p>	
	Taller	El taller es desarrollado de forma colaborativa por los grupos de trabajo en el aula. Cada grupo prepara el informe de los resultados obtenidos y los sube a la plataforma según criterios explicados por el tutor.	220 min
Excepciones a las leyes de Mendel	Dominancia incompleta Codominancia Herencia Ligada a cromosomas sexuales	<p>La temática se desarrolla a través de un libro construido en la plataforma MilAulas. Cada subtema está acompañado de una explicación sencilla, videos explicativos y ejercicio solucionados paso a paso.</p> <p>Al final de cada uno de los subtemas se plantean problemas de genética que se desarrollan</p>	220 min
Genética humana	Libro en MilAulas	Desarrolla a temática de la herencia clásica Mendeliana a través de un recurso tic en línea “Genética Humana” y aborda algunos ejemplo comunes de genética no Mendeliana aplica al hombre.	120 min

TEMA/ ACTIVIDAD	SUBTEMAS	Recursos	Tiempo
Enlaces de interés	Complementando o Mi aprendizaje	<p>En este apartado se incluye enlaces a diferentes cursos y recurso Tic sobre genética dirigido a niveles de educación básica secundaria.</p> <p>Genética de la Herencia  <a href="http://ntic.educacion.es/w3/proyectos/genetica/precarga.swf">http://ntic.educacion.es/w3/proyectos/genetica/precarga.swf</a></p> <p>Los Mecanismos de la Herencia  <a href="http://recursostic.educacion.es/ciencias/proyectobiologia/web/principal.php?op=ud5&amp;id=50">http://recursostic.educacion.es/ciencias/proyectobiologia/web/principal.php?op=ud5&amp;id=50</a></p> <p>Actividades de Biología. Genética y Herencia.  <a href="http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2005/isla_ciencias/actividades/gen_1/actividad.htm">http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2005/isla_ciencias/actividades/gen_1/actividad.htm</a></p> <p>La Genética al alcance de todos  <a href="http://lagenetica.info/es/">http://lagenetica.info/es/</a></p> <p>Principios de Genética  <a href="http://ntic.educacion.es/w3/recursos/bachillerato/bioygeo/genetica/index.htm">http://ntic.educacion.es/w3/recursos/bachillerato/bioygeo/genetica/index.htm</a></p> <p>Proyecto Biosfera. Leyes de la Herencia  <a href="http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/alumno/4ESO/genetica1/index.htm">http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/alumno/4ESO/genetica1/index.htm</a></p>	----

## Rutas de Aprendizajes

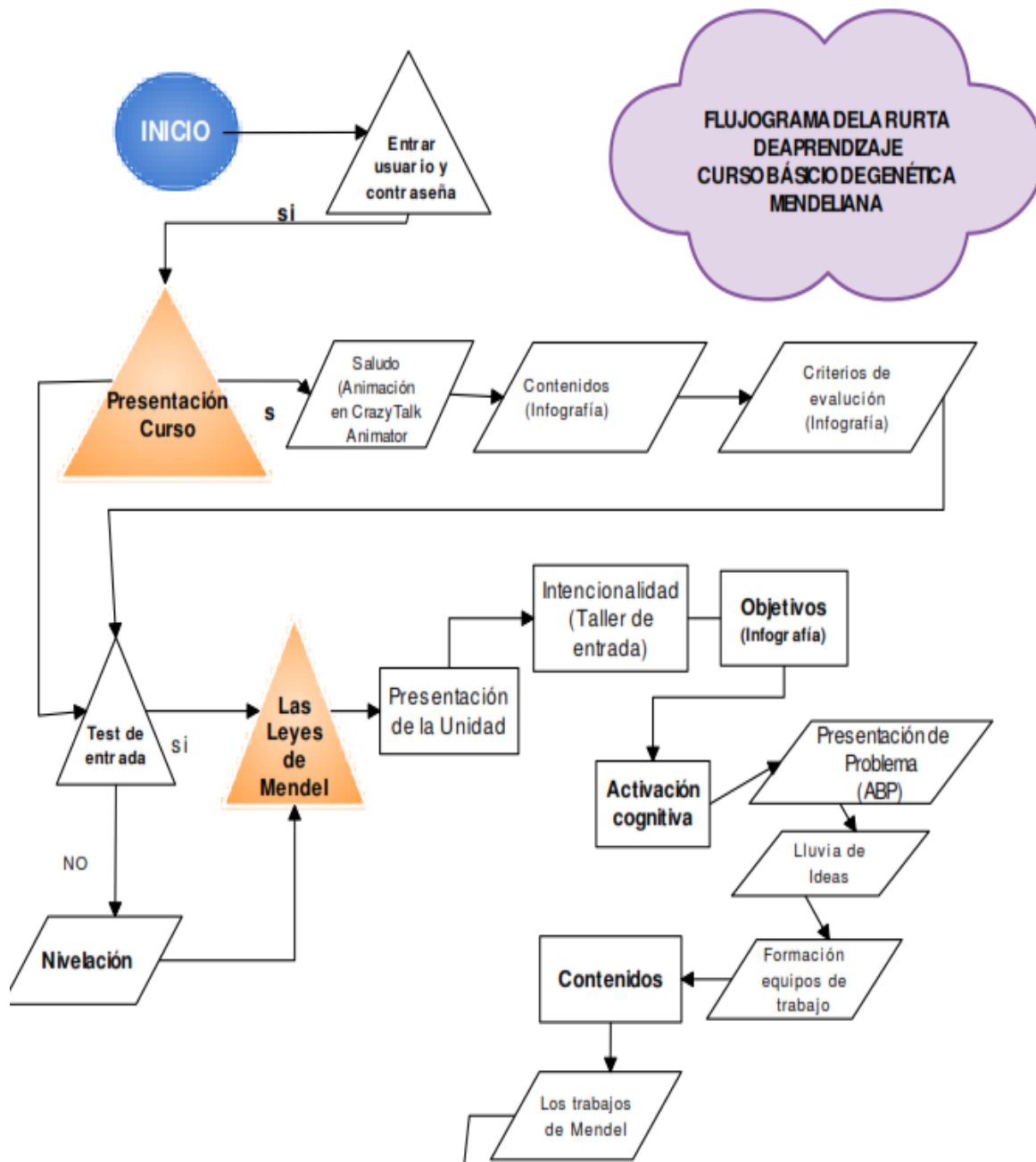


Ilustración 3. Flujoograma ruta de aprendizaje Curso Básico. Introducción- Los trabajos de Mendel

Ilustración 4. Flujoograma ruta de aprendizaje 2° y 3° ley.

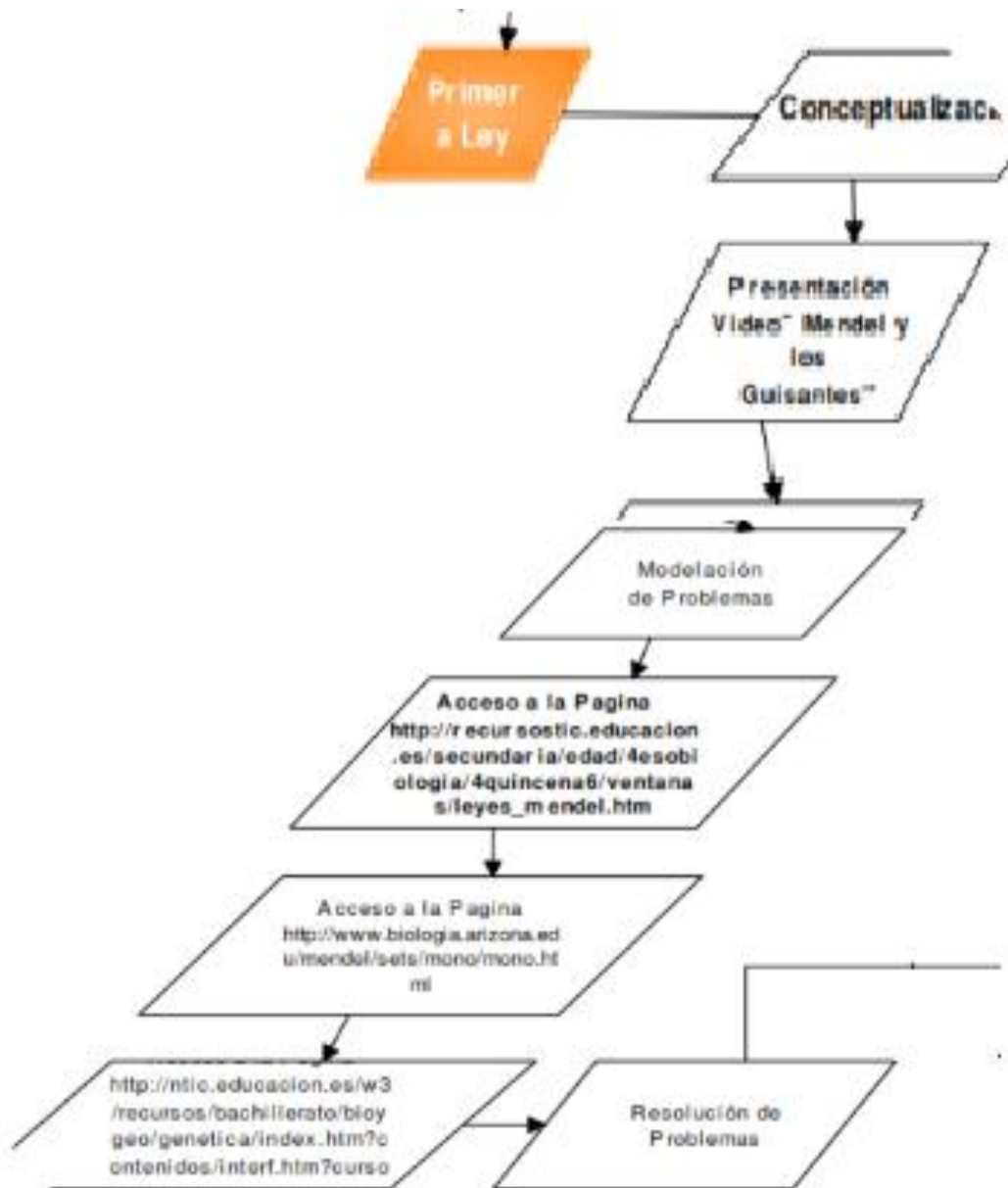


Ilustración 5. Flujoograma ruta de aprendizaje Curso de Genética. 1° Ley de Mendel



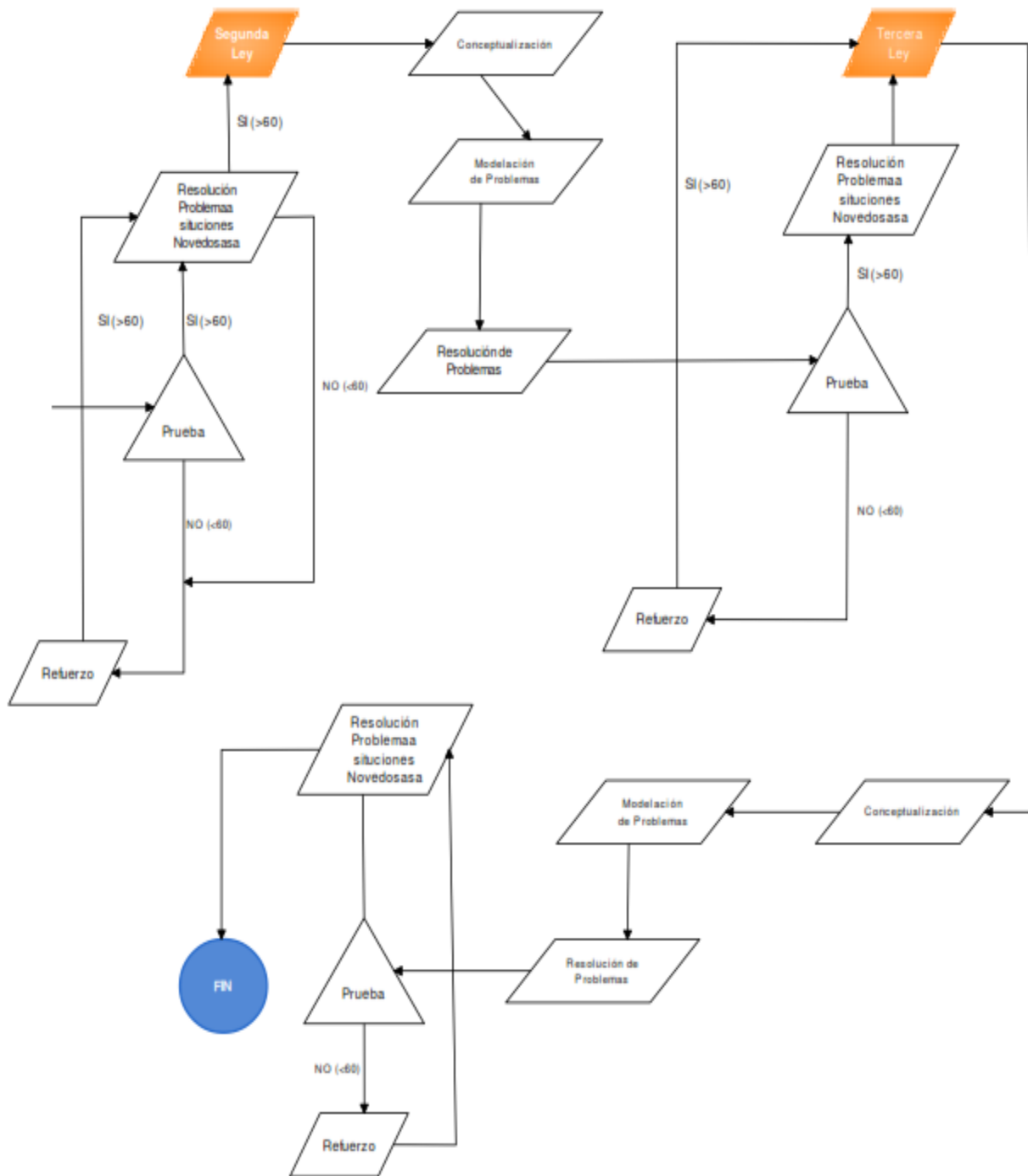


Ilustración 6. Flujograma ruta de aprendizaje Curso de Genética. 2° y 3° Ley de Mendel

## Los contenidos

A continuación se realiza una descripción de los contenidos del AVA

### Presentación

Contiene la bienvenida, los objetivos del curso, lo contenidos del curso, los criterios de evaluación y un video de bienvenida.



Ilustración 7. Página en WIX de presentación del curso




Ilustración 8. Presentación secuencia didáctica y matroz de evaluación

## Primera Ideas sobre la Genética

En esta segunda pestaña el estudiante encuentra

- Página WEB interna sobre la historia de la Genética. En ella se desarrolla las ideas fundamentales de la primeras civilizaciones sobre la noción de herencia biológicas, haciendo énfasis en los ideas propuestas por los griegos. Se incluyen dos videos de YouTube: Ganadería y domesticación de animales <https://www.youtube.com/watch?v=FbUfbUNzcds> y Revolución Neolítica – Agricultura [https://www.youtube.com/watch?v=IHJF6TXC\\_h4](https://www.youtube.com/watch?v=IHJF6TXC_h4), y una infografía que invita a la discusión a través de tres interrogantes, ¿de dónde venimos? ¿Hacia dónde vamos? Y ¿fuimos hechos a imagen y semejanza de un Dios creador?



Pero que tiene que ver esto con la herencia biológica, pues mucho: al domesticar plantas y animales el hombre comenzó a seleccionar las características más apropiadas para permitir que tanto los animales y plantas, brindaran la mayor cantidad de beneficios.

**Los Griegos.**

El primer científico que midió sobre el mecanismo de la herencia fue Hipócrates (460?-377? A. C.). El propuso que **partículas específicas, o "semillas"**, son producidas por todas las partes del cuerpo y se transmiten a la prole en el momento de la concepción, haciendo que ciertas partes de la prole se asemejen a las del padre.

Un siglo después Aristóteles rechazó las ideas de Hipócrates. Los hijos parecen heredar características de sus abuelos o bisabuelos, más que de sus padres, observó Aristóteles, pero ¿de qué manera estos parientes lejanos pudieron haber contribuido con las "semillas" de la carne y de la sangre?

Para resolver este problema, Aristóteles postuló que el semen del macho estaba formado por ingredientes imperfectamente mezclados, algunos de los cuales fueron heredados de generaciones pasadas. En la fecundación, propuso, el semen masculino se mezclaba con el "semen femenino", el fluido menstrual, dándole forma y potencia a la sustancia amorfa. A partir de este material se formaba la carne y la sangre.

**Pangénesis**

Esta hipótesis fue postulada inicialmente por Aristóteles (384 y 322 A.C.) y defendida más tarde Charles Darwin (1809 - 1882), trató de explicar la similitud entre padres e hijos y el proceso de la evolución por medio de la selección natural. Según esta hipótesis cada órgano y estructura del cuerpo produce pequeñas partículas llamadas pangenes o gémulas; que por vía sanguínea llegan a las células sexuales o gametos. Según esta teoría, cuando el gameto masculino se unía con el gameto femenino, y se originaba un nuevo organismo, éste contenía gémulas de ambos progenitores.

**Animaculistas**

El holandés Anton van Leeuwenhoek (1632 - 1723), utilizando un rudimentario microscopio construido por el mismo, examinó el semen del hombre y de varios animales. Comprobó que había una gran cantidad de animaculos, los espermatozoides, que se movían de un lugar a otro a gran velocidad. Este descubrimiento, el de las células reproductoras masculinas, fue el origen de la teoría espermatozoica o animaculista.

Según Leeuwenhoek y sus seguidores se veían en estos animaculos a seres diminutos que poseían ya todas las partes

Ilustración 9 WEB interna "Primeras ideas sobre la herencia"

- Libro electrónico "Primeras Ideas sobre la Herencia". Este materia es para descarga, en él se refuerzan las principales teorías propuestas por los griegos, y hace una abordaje al problema de la generación espontánea, al igual que los experimentos realizados por Spallanzani, Redi y Pasteur que permitieron refutar estas ideas. Incluye dos recursos audiovisuales, el primero video "Generación Espontánea" ([www.youtube.com/watch?v=KdE7GUCYcC8&feature=youtu.be](http://www.youtube.com/watch?v=KdE7GUCYcC8&feature=youtu.be)) y el segundo "Muerte de la Generación Espontánea: Los trabajos de Redi, Spallanzani y Pasteur" en ([www.youtube.com/watch?v=1YoCpMxg1qY&feature=youtu.be](http://www.youtube.com/watch?v=1YoCpMxg1qY&feature=youtu.be)) y termina con unos ejercicios interactivos.

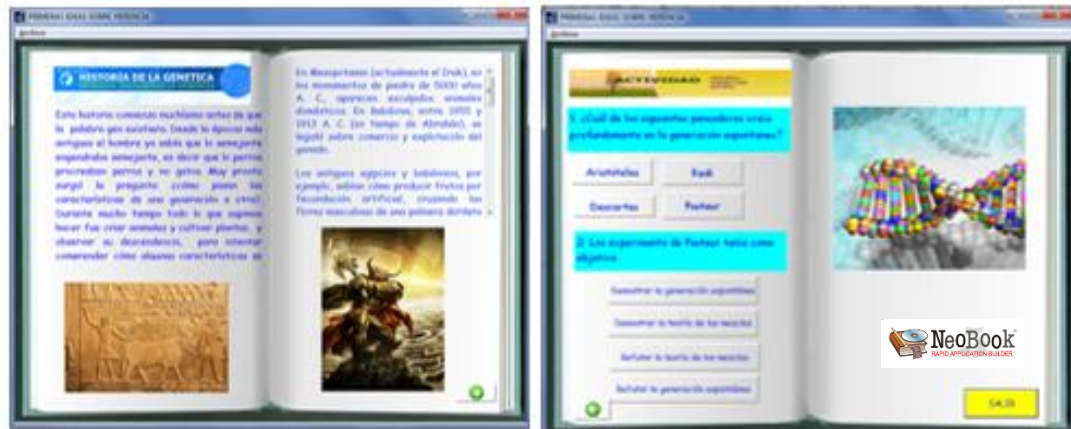


Ilustración 10 Algunas páginas del libro electrónico " Historia de la Genética" creado con NeoBook 5.0

Actividad: Se presenta por medio de una infografía describe las actividades a desarrollar, los criterios para el desarrollo y la evaluación de la misma.

**Viva la Ciencia**

**Objetivo de la actividad**

Comprender las ideas que tenían las primeras sociedades humanas sobre el concepto de herencia biológica.

**Descripción de la Actividad**

- Estudia la página Historia de la Genética. Prepara el tema de las ideas que tenían las primeras comunidades y pensadores sobre el mecanismo de transmisión de las características biológicas de una generación a otra.
  - Revisa las ideas que tenía los griegos sobre el tema, en especial las teorías propuestas por Hipócrates y Aristóteles.
  - Estudia la teoría conocida como el preformismo.
  - Observa los dos pequeños videos sobre el origen de la agricultura y la ganadería.
- Descarga el libro electrónico: "Primera Ideas de la Genética" Observa los videos, realiza las lectura y desarrolla la actividades que se presentan.

- A partir de lo estudiado, la tutoría del docentes y demás recursos utilizados realiza lo siguiente:
  - Elabora una línea de tiempo sobre las Primeras teorías sobre la transmisión de las características hereditarias de una generación a otra.
  - Explica que es la generación espontánea, cuáles eran los científicos que la propusieron y describe los trabajos realizados por científicos como Francesco Redi y Louis Pasteur que permitieron negar o refuta esta teoría.
  - Prepara un informe con los puntos anteriores y súbalos a la plataforma dando clic en el ícono de actividad 1.

**Evaluación**

- Calidad, pertinencia, de la información organizada en la línea de tiempo.
- Pertinencia de las imágenes utilizadas.
- Coherencia en las ideas expresadas.
- Puntualidad en la entrega de la tarea.

Ilustración 11. Actividad 1.

- Subir Tarea 1.
- Revisión de Aprendizajes
- Foro de Retroalimentación.

**Los Trabajos de Gregorio Mendel: en este tema se incluye:**

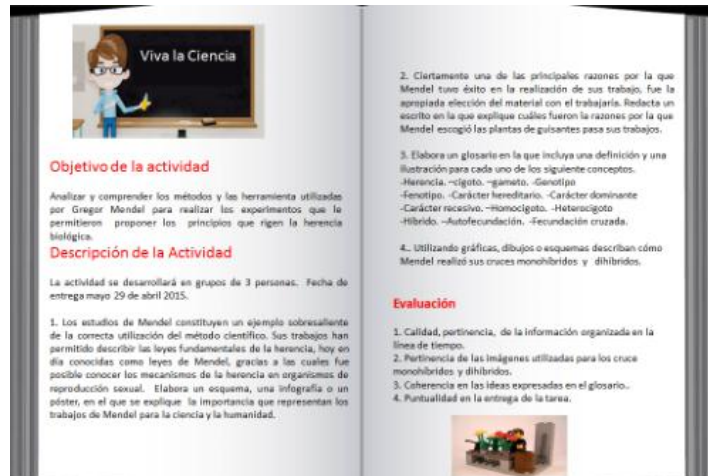
- Taller Inicial:

- Web interna en la que se hace un acercamiento histórico a Gregorio Mendel. En ella presenta videos: “Mendel y los Guisantes”, <https://www.youtube.com/watch?v=kjnFQ7rTpJc>; “La Historia de Mendel”, <https://cienciasprv.milaulas.com/mod/page/view.php?id=11>; y “100 Grandes descubrimientos de la Genética”, [https://www.dailymotion.com/video/x23g4ms\\_100-grandes-descubrimientos-genetica\\_tv](https://www.dailymotion.com/video/x23g4ms_100-grandes-descubrimientos-genetica_tv). También se incluye un poster descriptivo sobre la importancia de los trabajos de Mendel, y una descripción de las técnicas utilizadas por Mendel para adelantar sus trabajos con los guisantes y el porqué de su uso.
- Glosario Básico: Realizado con la colaboración de un grupo de estudiantes de grado noveno, en él se da una definición básica de los principales conceptos abordados en el curso.

A	
<b>ACERVO GENÉTICO</b> Conjunto de genes poseído por todos los miembros de una especie.	x ⊗
<b>ADN</b> Acido desoxirribonucleico, (ver DNA)	x ⊗
<b>Alelo</b> Cada una de las formas alternativas que puede presentar un gen.	x ⊗
<b>AMINOÁCIDOS</b> Unidad constitutiva de péptidos y proteínas.	x ⊗
<b>ANAFASE</b> Tercera fase de la mitosis, en la que las cromátidas hijas se separan y migran hacia polos opuestos en la célula. Durante la anafase de la primera división meiótica se separan los cromosomas homólogos después de la recombinación.	x ⊗
<b>AUTOSOMA</b> Cualquier cromosoma nuclear que no es un cromosoma sexual. En humanos hay 22 pares de autosomas.	x ⊗

*Ilustración 12. Página inicial del glosario creado colaborativamente*

- Actividad 2. se presenta por medio de una infografía describe las actividades a desarrollar, los criterios para el desarrollo y la evaluación de la misma.



- Subir Tarea 2. Importancia de los trabajos de Mendel.

## Tarea 2. Importancia de los trabajos Mendel

Acción sobre las calificaciones

Elegir...

Grupos separados Todos los participantes

Restablecer pn

Seleccionar	Imagen del usuario	Nombre / Apellido(s)	Dirección de correo	Estado	Calificación	Editar	Última modificación (entrega)	Archivos enviados
<input type="checkbox"/>		Paola Andrea Herrera Corrales	pao9994@gmail.com	Enviado para calificar	-	Editar	domingo, 13 de marzo de 2016, 15:20	Los trabajos de Mendel.docx
<input type="checkbox"/>		Luisa Fernanda Vanegas Silva	fernandavanegas815@gmail.com	Enviado para calificar	-	Editar	martes, 15 de marzo de 2016, 22:24	Grosario.docx
<input type="checkbox"/>		Luisa Fernanda Vanegas Lezcano	luisavanegaslezcano1222@gmail.com	Enviado para calificar	-	Editar	martes, 15 de marzo de 2016, 22:51	Autofecundación.docx
<input type="checkbox"/>		Luis Hernando Villamil Martínez	ingridvillamil@gmail.com	Enviado para calificar	-	Editar	martes, 15 de marzo de 2016, 22:23	Tarea.docx3.docxCOMPLETO.docx

Ilustración 13 Reporte en MilAulas de entrega de actividad 2.

- Cuestionario: Evaluación los trabajos de Mendel. El cuestionario está conformado por 9 preguntas de selección múltiple con única respuesta y una de relación de conceptos.



## Primera y Segunda ley de Mendel.

- Animación



Ilustración 14. Animación Leyes creada en Captivate 8.0

- **WEB interna “Primera y segunda Ley de Mendel:** En esta página se explica de forma clara los experimentos que realizó Mendel para llegar a las conclusiones que le permitieron formular la primera y segunda ley. Encontraras dos vídeos sobre los trabajos de Mendel de National Geographic, una actividad interactiva y un laboratorio virtual y una sección de ejercicios de práctica.

. **Actividad interactiva:** En ella se explica paso a paso como resolver problemas de genética utilizando cuadros de Punnett.

[http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esobiologia/4quincena6/4quincena6\\_contenidos\\_5a.htm#5a.htm](http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esobiologia/4quincena6/4quincena6_contenidos_5a.htm#5a.htm)

Resolver problemas paso a paso

**Resolviendo problemas paso a paso**

**1** Indicamos cómo hemos nombrado los alelos. Se puede utilizar letras: la mayúscula para el carácter dominante y la minúscula para el recesivo  
A = color negro  
a = color blanco

**2** Representamos el cruce: Ponemos el genotipo de los padres ( siempre tiene que llevar dos alelos ) y entre ellos una cruz en forma de aspa.

GENOTIPO F1    A a    X    A a

**3** Obtenemos los gametos: Los gametos son siempre haploides y llevan solamente un alelo para cada carácter

GAMETOS    A    a    A    a

**4** Construimos la cuadrícula de Punnett. Ponemos los gametos femeninos en la primera columna y los masculinos en la primera fila. La nueva generación se obtiene combinando los gametos masculinos y femeninos, quedando los genotipos resultantes en el interior de los cuadrados.

Cuadrícula de Punnett

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

**5** Deducimos las proporciones de la descendencia. En la cuadrícula veremos tanto los genotipos como los fenotipos.

Proporciones de la F2

Genotipo	Fenotipo
1 AA	3 ratones negros, 75%
2 Aa	
1 aa	1 ratón blanco, 25%

Ilustración 15. Enlace a Resolviendo Problemas paso a paso.

. **Animación.** Presenta de manera sencilla y clara animaciones sobre las tres leyes de Mendel.  
[http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esobiologia/4quincena6/ventanas/leyes\\_mendel.htm](http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esobiologia/4quincena6/ventanas/leyes_mendel.htm).

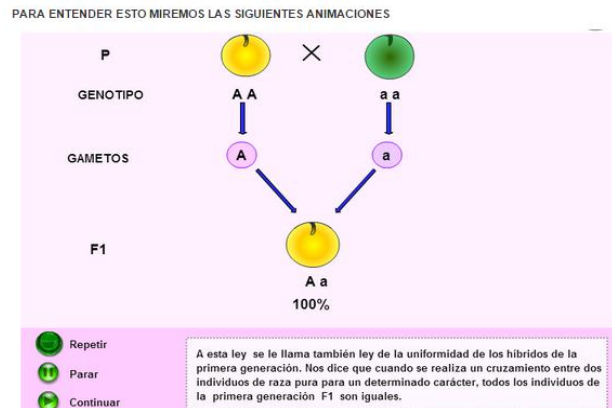


Ilustración 16. Animaciones leyes de Mendel. Enlace.

. **Laboratorio virtual:** En él se presentan una serie de simulaciones en el cuál el estudiante puede realizar diferentes tipos de cruce y el programa le simula los resultados obtenidos.

[http://ficus.pntic.mec.es/rmag0063/recursos/php/mendel/primeras\\_leyes.php](http://ficus.pntic.mec.es/rmag0063/recursos/php/mendel/primeras_leyes.php)



Ilustración 17 laboratorio virtual.

- Ejercicios de practica



Practica ahora resolviendo distintos ejercicios en tu cuaderno.

Encontrarás ejercicios de

- Herencia de un carácter
- Herencia de dos caracteres
- Herencia intermedia

En cada caso vas a encontrar ejercicios y problemas de distintos tipos . Procura hacerlos todos y no veas la solución del ejercicio hasta que lo hayas terminado, para comprobar que lo has hecho correctamente.



Ilustración 18. Enlace ejercicios de práctica guiados y con soluciones.



### Tercera Ley de Mendel

Está conformada por una lección en Moodle donde se desarrollan los aspectos teóricos, incluye video y simulaciones sobre la tercera ley y preguntas de control que permiten ir avanzado en la actividad.

#### Simulación

Para avanzar en el estudio explore la siguiente simulación.

Pregunta control

Ilustración 19. Simulación tercera ley de Mendel.

Además se desarrollan una serie de ejercicios de aplicación con su respectiva solución.

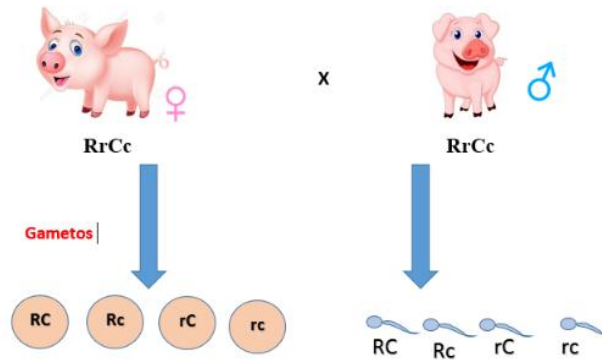


Ilustración 20. Página interna en MilAulas tercera ley de Mendel. Ejercicios de práctica

- **Taller Tercera Ley de Mendel**

Está formado por siete (7) punto para desarrollar en los grupos de trabajo.

#### Taller Tercera Ley de Mendel

1. Un individuo homocigoto es el que presenta \_\_\_\_\_
2. Una de las preguntas que se hizo Mendel fue: "Sólo conozco guisantes con piel lisa, nunca los he visto con piel rugosa. Este carácter, será independiente del color del guisante?. utilizando estas características, explique los cruces realizados por Mendel, que le permitieron llegar la conclusión de lo que hoy conocemos como la ley de la distribución independiente. Explique cuál es el significado de esta ley
3. Se refiere al miembro de un par alélico que manifiesta un fenotipo, tanto si se encuentra en dosis doble, habiendo recibido una copia de cada padre (homocigoto) como en dosis simple en el cual sólo uno de los padres aportó el alelo que se manifiesta en el fenotipo  
R/ \_\_\_\_\_
3. Si al cabo de varias generaciones se observa en la descendencia la proporción fenotípica de 1:1, es razonable decir que los genotipos de los padres son \_\_\_\_\_



Ilustración 21 Fragmento taller tercera Ley

- **Subir tarea 3. Taller Tercera Ley de Mendel**

### Sumario de calificaciones

Participantes	81
Enviados	20
Pendientes por calificar	12
Fecha de entrega	viernes, 8 de mayo de 2018, 23:55
Tiempo restante	La tarea ha vencido

[Ver/Calificar todas las entregas](#)

Ilustración 22. Sumario de calificaciones entrega tarea 3.

## Excepciones a las Leyes de Mendel

- **Libro desarrollado en la plataforma de Moodle MilAulas.**

Se desarrolla las temáticas de dominancia incompleta, codominancia y herencia liga a los cromosomas sexuales, se acompaña la información con videos explicativos y ejemplos de problemas solucionados paso a paso y un taller de problemas para desarrollar en grupo.



### EXCEPCIONES A LAS LEYES DE MENDEL

#### 1 Dominancia Incompleta o Intermedia

##### Dominancia Incompleta intermedia.

En muchos casos cuando un individuo es heterocigoto para cierta característica (es decir que sus dos genes o factores hereditarios no son iguales) ninguno de los dos alelos se expresa con mayor "fuerza" que el otro y el heterocigoto presenta un fenotipo intermedio al que producen los individuos homocigóticos. Un ejemplo de estos casos son los pollos Andalusian, los cuales exhiben un plumaje azulado (azul pizarra), resultan al cruzar un pollo blanco "Splash" con uno negro (macho y hembra). Otro caso lo constituyen los caballos palominos (Color dorado uniforme, intermedio entre el castaño y el crema).

Para este caso y para el análisis de los problemas que tienen que ver con este principio se emplea una simbología que consiste en utilizar una letra base en mayúscula, igual para los genes y un superíndice que puede ser una letra, un número o un símbolo que indica la variabilidad del gen, para esa misma característica por ejemplo:

Fenotipo castaño:  $F^C F^C$

Fenotipo crema:  $F^c F^c$

Fenotipo dorado (caballo palomino):  $F^C F^c$



Ilustración 23 WEB interna excepciones a leyes de Mendel. Dominancia intermedia.

2 Codominancia

Codominancia.

Observe las siguientes imágenes

La flor es una flor de archira, en ella existen dos colores que se expresan al mismo tiempo el amarillo y el rojo. La vaca tiene una coloración que se conoce con el nombre de ruano, en ella el pelaje oscuro y el blanco se manifiesta al mismo tiempo.



Ilustración 24. WEB interna excepciones leyes de Mendel. Codominancia

3 Problemas Dominancia Incompleta y Codominancia

Problemas de dominancia incompleta y codominancia



Trabajo en grupo.

1. Las cobayas o cuys de pelaje color amarillo son homocigotos ( $C^A C^A$ ), el color crema se debe a un genotipo heterocigótico ( $C^A C^B$ ), y el blanco es debido al genotipo homocigótico ( $C^B C^B$ ). ¿Qué proporciones genotípicas y fenotípicas se obtienen de un cruceamiento entre dos cobayas de color crema?
2. Dos plantas de dondiego (Mirabilis jalapa) son homocigóticas para el color de las flores. Una de ellas produce flores de color blanco marfil y la otra, flores rojas. Señale los genotipos y fenotipos de los dondiegos originados del cruce de ambas plantas, sabiendo que "B" es el gen responsable del color marfil, "R" es el gen que condiciona el color rojo y que los genes R y B son equipotentes (herencia intermedia)



3. Los alelos P y p rigen el desarrollo de las plumas de las gallinas. El genotipo PP determina gallinas con las plumas muy rizadas, el pp normalmente rizadas y el Pp medianamente rizadas. Cuando se cruzan una gallina con plumas normales y un gallo de plumas muy rizadas, ¿qué fracción de la F2 se espera que tenga las plumas medianamente rizadas?

4. En las plantas de Achira podemos encontrar tres variedades, plantas con flores totalmente amarillas, plantas con flores rojas y plantas con flores amarillas y manchas rojas. Determina los fenotipos obtenidos y sus respectivos porcentajes del cruce entre una planta con flores amarillas y manchas rojas con una planta de flores amarillas.



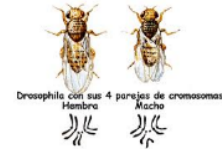
5. Una raza de gallinas, denominada andaluza, presenta plumajes de tres colores negro, blanco y azul. El azul resulta de la combinación híbrida de los genes negro y blanco, en el cual se expresa ambos colores originando el efecto de plumaje azul oscuro. Averiguar los fenotipos y los genotipos de la descendencia de estos tres cruzamientos

Ilustración 25. WEB interna excepciones leyes de Mendel. Resolución de Problemas

4 Herencia Ligada al Sexo.

HERENCIA LIGADA A LOS CROMOSOMAS SEXUALES

En los organismos cuyo sexo está determinado por los cromosomas sexuales, se diferencian los individuos productores de un solo tipo de gameto (sexo homogamético), y los individuos que producen dos tipos de gametos (sexo heterogamético). En la mosca de la fruta (*D. melanogaster*) y mamíferos las hembras son el sexo homogamético (XX) y los machos el sexo heterogamético (XY), mientras que esta situación se invierte en otros grupos como es el caso de las aves, polillas, mariposas y algunos peces donde los machos son homogaméticos (ZZ) y las hembras heterogaméticas (ZW).

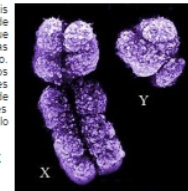


ligados al sexo se manifestarán siempre aunque sean recesivos, mientras que en hembras XX, los caracteres ligados al sexo recesivos se manifestarán sólo si hay homocigosis.

El sexo de un individuo queda determinado en el momento de la fecundación, dependiendo del cromosoma sexual que aporta el espermatozoide (X ó Y), ya que el óvulo siempre aporta un X.

Los genes que se localizan en los cromosomas sexuales se denominan genes ligados al sexo y los caracteres determinados por estos genes caracteres ligados al sexo, ya que se transmiten con él, aunque no determinen caracteres sexuales primarios ni secundarios.

Los cromosomas sexuales son a menudo de diferente forma y tamaño, pero el hecho de que durante la meiosis formen el bivalente correspondiente indica que contienen al menos algunos segmentos homólogos. Los genes de los segmentos homólogos de los heterocromosomas se dice que están parcialmente ligados al sexo ya que pueden recombinar por entrecruzamiento en ambos sexos igual que lo hacen los loci genéticos en los autosomas homólogos. Los caracteres determinados por estos genes se denominan caracteres parcialmente ligados al sexo. Los genes completamente ligados al sexo están situados en los segmentos no homólogos o diferenciales de los cromosomas sexuales por lo que no experimentarán entrecruzamiento ni recombinación. Los caracteres determinados por estos genes se denominan caracteres totalmente ligados al sexo y manifiestan un modo de herencia particular: en machos con un solo cromosoma X y uno Y, hay hemicigosis por lo que los caracteres



### 5 Ejercicios de Aplicación Herencia Ligada al Sexo.



#### Ejercicios de Aplicación Herencia Ligada al Sexo.

1. Una mosca de la fruta (*Drosophila melanogaster*) hembra de genotipo desconocido se cruzó con un macho de ojos blancos, de genotipo  $X^wY$  ( $w$  = alelo ojos blancos es recesivo,  $w^+$  = alelo ojos rojos es dominante.) La mitad de los descendientes machos y la mitad de las hembras fueron de ojos rojos, y la otra mitad de los machos y la otra mitad de las hembras fueron de ojos blancos. ¿Cuál era el genotipo de la mosca hembra?
2. En una cruce de una mosca de la fruta, pura sangre, de ojos rojos y un macho de ojos blancos, ¿Qué porcentaje de descendientes machos tendrán ojos blancos? (ojos blancos son recesivos ligados a X).
3. Una mosca de la fruta hembra de ojos blancos se cruza con un macho de ojos rojos. Ojos rojos es dominante y ligado a X. ¿Cuáles son los genotipos esperados en la descendencia?
4. William Bateson realizó cruzamientos entre dos estirpes de gallina con un plumaje claramente diferenciado: la raza **Langshan Black**, de plumaje negro liso y la raza **Plymouth Rock barrada** con un plumaje a rayas muy característico. El cruce entre un gallo de plumaje listado (L) y una gallina de plumaje liso (l) produce hijos de plumaje listado, lo cual indica que L es dominante sobre l (L > l). Sin embargo, el cruce recíproco, gallo l y gallina L produce una F1 compuesta de gallos L y gallinas l.

## Genética Humana

- **Libro desarrollado en la plataforma de Moodle MilAulas.**



Se desarrollan las temáticas mediante un libro explicativo y un recurso tic en línea “Genética Humana”.

### Sugerencias para el profesor, tutor o docente en formación

Se recomienda al docente tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Disponibilidad de equipo de cómputo con acceso banda a ancha de internet
- Asegurarse que en el colegio y otros lugares donde el estudiante va a navegar por el curso exista el software necesario para correr todas las aplicaciones multimediales dispuestas en el AVA.
- Suministrar a los estudiantes los correspondientes usuarios y contraseñas para su ingreso a la plataforma, de tal manera que no se presenten problemas en el momento de comenzar la navegación.
- Cerciorarse de que todos los estudiantes hayan participado de la primera sesión la cual se recomienda sea presencial donde se explicará la navegación del curso en la plataforma, la metodología y todo el manejo de los requerimientos técnicos necesarios para el satisfactorio proceso de aprendizaje.

- Es necesaria la asignación de fechas de entrega para cada una de las actividades dispuestas dentro del curso, informando de manera oportuna al estudiante sobre ello.
- Es importante antes de iniciar el curso hacer una sección en el aula de informática de uso de la plataforma MilAulas y asegurarse que cada uno de los estudiantes que participe en el curso ingresen efectivamente a la plataforma.
- Con respecto a las Actividades publicadas por parte del estudiante en plataforma(foros, evaluaciones, ejercicios de aplicación), se deberán realizar las retroalimentaciones a tiempo , en caso de que se evidencie dificultad en un tema por la mayoría de los estudiantes, realizar en las clases presenciales explicaciones adicionales que se consideren pertinentes.
- Ofrecer al estudiante de manera continua asesoría oportuna y de calidad frente a sus inquietudes o problemas (revisión permanente de foro técnico)

### **Sugerencias para el estudiante**

Se recomienda al estudiante tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Tener acceso a un computador con conexión a internet y haber confirmado que su equipo cuenta con los programas necesarios para correr las aplicaciones multimediales, verificar el correcto funcionamiento de los altavoces.
- Solicitar al docente los datos de acceso al curso en plataforma, si aún no los tiene.

- Introducir correctamente los datos de usuario y contraseña de acceso al curso en la plataforma, teniendo en cuenta que esta información es personal y no se debe compartir con sus compañeros de curso.
- No se debe usar comentarios o vocabulario inadecuado al realizar observaciones sobre los trabajos de sus compañeros o en la participación de los foros, estos tipos de comunicación deben ser constructivos para cada uno de los participantes.
- Es su deber tener en cuenta la revisión y consulta del Material Previo dispuesto en cada uno de las secciones, con la finalidad de pasar a realizar las actividades de la manera más acertada y constructiva posible.
- En el caso de presentarse algún tipo de duda o cuestionamiento, es necesario que recurra a las herramientas de comunicación para entrar en contacto con el docente o llevar las dudas y aclaraciones a las sesiones presenciales.
- Cumplir con la entrega de las distintas actividades dentro de las fechas programadas para no retrasar su proceso dentro del curso.
- Verificar con detenimiento las retroalimentaciones hechas en sus trabajos y realizar las revisiones del material nuevamente si así es sugerido por el docente.
- Destinar tiempo y lugar apropiado para el estudio consciente de los temas y la realización de las actividades

## **Metodología.**

### **Tipo de Investigación**

El tipo de estudio fue descriptivo, ya que se hizo parte activa del mismo, describiendo las características del objeto de investigación (finalidad cognoscitiva). El impacto de la implementación de la estrategia se medirá a través de la observación mediante cuestionarios, entrevistas, pruebas, entre otros, determinando el grado de comprensión de los conceptos básicos de la genética, en una población muestra de 40 estudiantes del grado noveno de la jornada tarde.

Durante el estudio de la aplicación del Ambiente virtual de Aprendizaje se realizan varias observaciones, realizando comparaciones (antes – después), de la implementación de la estrategia didáctica en el grupo seleccionado (estudio longitudinal).

### **Implementación de la metodología:**

Se inicia con una etapa de identificación del problema, analizando una situación particular con una situación ideal o deseada. Continúa con una etapa de gestión, en la cual se planean, organiza y coordinan las diferentes acciones a la solución del problema planteado,

La siguiente etapa es la de requerimiento, en ella se identifican las necesidades de los actores del proceso, los recursos a tener en cuenta, el cómo se puede satisfacer la necesidad planteada. Continúa con las etapas de diseño del ambiente virtual de aprendizaje, la construcción y evaluación del mismo.

Para el tratamiento de la información obtenida en el ambiente virtual, se elaboran categorías para analizar el nivel de apropiación que el estudiante ha adquirido acerca de la herencia biológica y la comprensión de las leyes básicas de la genética mendeliana. Para esto se implementaron dos

evaluaciones para verificación de la adquisición de los conceptos incluidas en la plataforma MilAulas, una sobre la primera y segunda leyes mendelianas y la segunda sobre la tercera ley de Mendel, además, se elaboró una encuesta de satisfacción para los estudiantes que permitiera observar la aceptación y pertinencia del AVA.

## Población

Este proyecto se desarrolló con un grupo de 40 estudiantes del grado noveno del ciclo IV del colegio El porvenir IED de la localidad de Bosa sede A jornada tarde, en dos fases, la primera correspondió a una fase piloto que permitió validar la propuesta diseñada; la segunda fase corresponde a la implementación con el grupo seleccionado.

## Etapas

<b>Etapas</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Actividades</b>
Identificación y caracterización	Identificar y caracterizar las estrategias a utilizar para la enseñanza de la genética en los estudiantes de grado noveno.	1.1. Revisión bibliográfica sobre la didáctica de la genética. 1.2. Revisión bibliográfica sobre la estrategia didáctica, Aprendizaje Basado en Problemas
Construcción	Diseñar una estrategia metodológica basada en el ABP para la enseñanza de la genética mendeliana. Mediante un ambiente virtual de aprendizaje	2.1. Diseño de un ambiente Virtual de aprendizaje para la enseñanza de los conceptos básicos de la genética mendeliana. 2.2. Construcción de un ambiente Virtual de aprendizaje para la enseñanza de los conceptos básicos de la genética mendeliana.
Aplicación	Aplicar las estrategias de aprendizaje propuestas para la enseñanza de la genética a un grupo de estudiantes de grado noveno del colegio El Porvenir IED.	3.1. Aplicación de la estrategia de enseñanza propuesta a un curso de grado noveno utilizando la plataforma del colegio el porvenir y la página del área de ciencias naturales.
Evaluación y Análisis	Evaluar y analizar el desempeño de la estrategia aplicada	4.1. Evaluar el desempeño alcanzado después de la implementación de la estrategia desde el aspecto curricular. 4.2. Evaluar la eficacia de la estrategia de aprendizaje Basado en Problemas.



## Resultados y análisis de resultados

### Análisis de la encuesta ideas previas

#### 1. Nombres de los participantes

Tabla 4 Listado de estudiantes participante en el test de entrada.

Fecha / hora	Nombre del estudiante.
23/02/2016 10:00:49	Karen Daniela Aponte Pérez
23/02/2016 19:04:34	Yeison David Cruz Cárdenas
23/02/2016 20:16:38	Ortiz Ramírez Héctor Fabián
23/02/2016 20:32:09	Laura Catalina pineda Hernández
23/02/2016 21:37:14	Sharoon Stefani de María Guarín Florián
24/02/2016 7:34:17	Herrera Corrales Paola Andrea
24/02/2016 8:41:25	Juan Sebastián duran Ruiz
24/02/2016 8:58:27	Vanegas Silva Luisa Fernanda
24/02/2016 19:33:50	Kevin Alexander Rivera Garzón
24/02/2016 20:26:52	Erika Yizeth colmenares
24/02/2016 20:53:45	Annie carolina Ramírez Hernández
25/02/2016 9:05:35	Lorena Katherine Vergara Melo
25/02/2016 10:49:01	Lina Marcela Martínez Díaz
25/02/2016 19:06:40	Johan Ricardo Vargas huertas
25/02/2016 19:38:44	Gisela criollo Suarez
25/02/2016 20:21:22	Brayan Camilo Moreno
25/02/2016 20:39:53	Brayan Andrés calderón Figueroa
25/02/2016 20:43:34	Eduar Camilo Sánchez Barrera
25/02/2016 20:48:21	José Leonardo Castellanos Suárez
25/02/2016 20:53:58	Carolay Fuentes
26/02/2016 18:42:33	Angie Daniela Pérez Intencipa
26/02/2016 21:28:01	Luisa Fernanda Vanegas Lezcano
27/02/2016 12:24:34	Kevin Leonardo Pedrozo Ospino
28/02/2016 16:23:59	John Fredy porras Benavides
29/02/2016 20:54:32	Édison Fernando Espinosa Muños
29/02/2016 22:32:23	Laura Daniela Gómez Domínguez
01/03/2016 17:37:21	Luis Hernando Villamil Martínez
01/03/2016 20:19:38	Jeison Steven Barriga Bermúdez
08/03/2016 20:43:52	Bethcy Oñate
08/03/2016 23:43:39	Gustavo González Gómez
02/04/2016 11:32:22	Gabriel Esteban Montero Galindo

#### 2. De los siguientes organismos cuales tiene reproducción sexual.

Tabla 5. Resultado pregunta 2 test de entrada.

	N° de Est.	Porcentaje
Helecho	5	15%
Caracol	22	65%
Pino	2	6%
Mosquito	20	59%

Ratón	30	88%
Musgo	4	12%
Hongo	5	15%
Gallina	28	82%
<b>Respuestas recogidas</b>		34

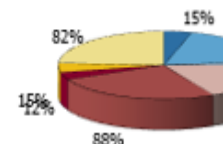


Ilustración 26. Datos estadísticos pregunta 2 test de entrada.

Tabla 6. Análisis técnico-estadístico pregunta 2 test de entrada

Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	17	El "97%" eligieron: Ratón Gallina La opción menos elegida representa el "6%": Pino
Intervalo de confianza (95%)	[16 - 17]	
Tamaño de la muestra	34	
Desviación típica	2	
Error estándar	0	

En esta pregunta se evidencia que los estudiantes relacionaron con más facilidad el concepto de reproducción sexual con organismos que presentan mayor familiaridad como los animales, pero a la hora de relacionarlos con organismos menos familiares para ellos los resultados son muy bajos como por ejemplo el pino que solamente un 6% de los estudiante considera que se reproduce sexualmente. A este respecto Ayuso G., (2002), recalca que los estudiantes de 4 grado de la ESO en España, "los vegetales no presentan reproducción sexual (en ellos no se produce la meiosis) (p 134). De igual manera los resultados encontrados concuerda con las conclusiones de Caballero A., (2008) el cual afirma que

*"Hay alumnos que tienen una visión antropocéntrica de la biología, por lo que suelen desconocer las diferencias que existen entre la reproducción de las plantas y la de los animales, lo que a su vez es un obstáculo para comprender con claridad las leyes de Mendel."* (p. 237)

### 3. ¿Las flores tienen órganos sexuales?

Tabla 7. Resultados respuestas pregunta 3 test de entrada.

SI	23	68%	23
NO	10	29%	10
NS/NC	1	3%	1
<b>RESPUESTAS RECOGIDAS</b>			34

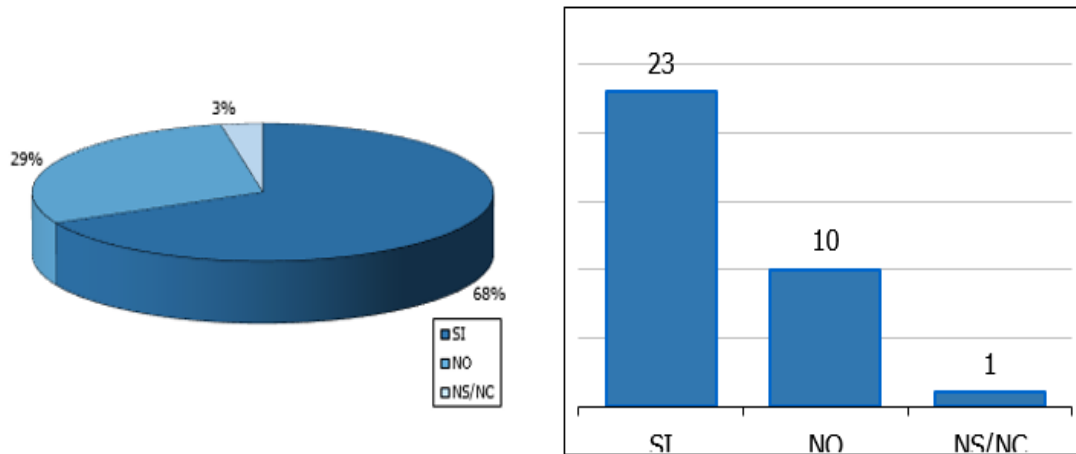


Ilustración 27. Estadística resultado respuestas a la pregunta 3 test de entrada.

Tabla 8. Análisis técnico - estadístico respuesta a pregunta 3.

Análisis técnico		Conclusiones destacadas
<b>Media</b>	1	El "97%" eligieron: SI NO La opción menos elegida representa el "3%": NS/NC
<b>Intervalo de confianza (95%)</b>	[1 - 1]	
<b>Tamaño de la muestra</b>	34	
<b>Desviación típica</b>	0	
<b>Error estándar</b>	0	

Aunque un buen porcentaje de estudiantes el 68% de ellos tienen claro que las flores son los órganos sexuales, es interesante ver que aunque ya han pasado por 3 años de formación escolar en básica secundaria, todavía un porcentaje cercano al 30% tienen dificultades en relacionar las flores como órganos sexuales, al este respecto son interesantes los trabajos de Caballero A., M. 2008

4. Un organismo que se reproduce sexualmente sus descendientes son

Tabla 9. Resultados pregunta 4 test de entrada

Opción de respuesta	Porcentaje	N° est.
Idénticos físicamente	29%	10
Diferentes físicamente	38%	13
Clones	6%	2
Idénticos fisiológicamente	26%	9
<b>Respuestas recogidas</b>		<b>34</b>

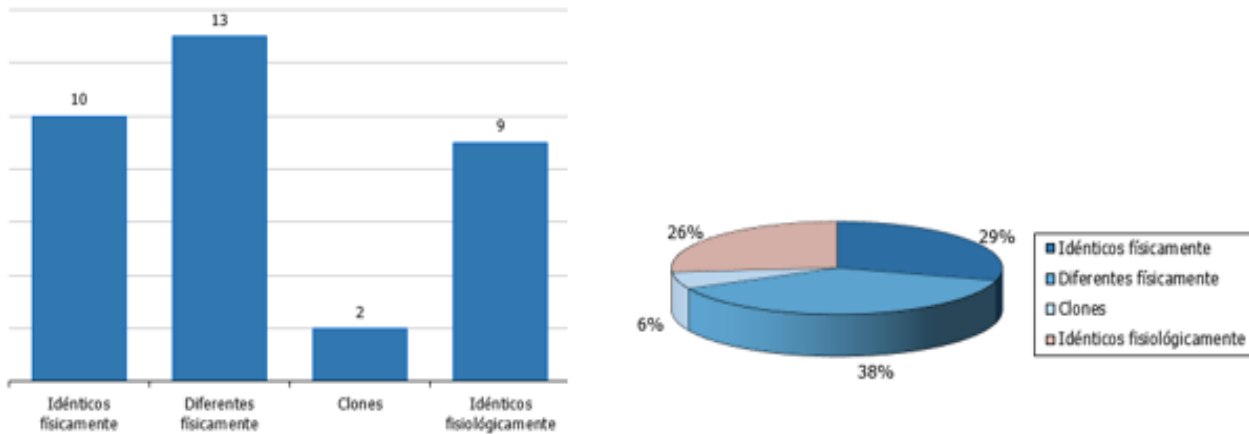


Ilustración 28 Gráficos estadísticos respuestas a la pregunta 4 del test de entrada.

Tabla 10. Análisis técnico - estadístico respuestas pregunta 4 test de entrada

Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	2	El "68%" eligieron: Diferentes físicamente Idénticos físicamente La opción menos elegida representa el "6%": Clones
Intervalo de confianza (95%)	[2 - 3]	
Tamaño de la muestra	34	
Desviación típica	1	
Error estándar	0	

A pesar que en los puntos anteriores los estudiantes reconocen la importancia de la reproducción sexual existen dificultades en relacionar esta con el fenómeno de la variedad genética en los seres vivos. Esto se manifiesta en el hecho de que el 55 % de los estudiantes aseguran que en los organismos de reproducción sexual los descendientes son idénticos física y fisiológicamente a sus padres.

5. ¿Las plantas producen gametos?

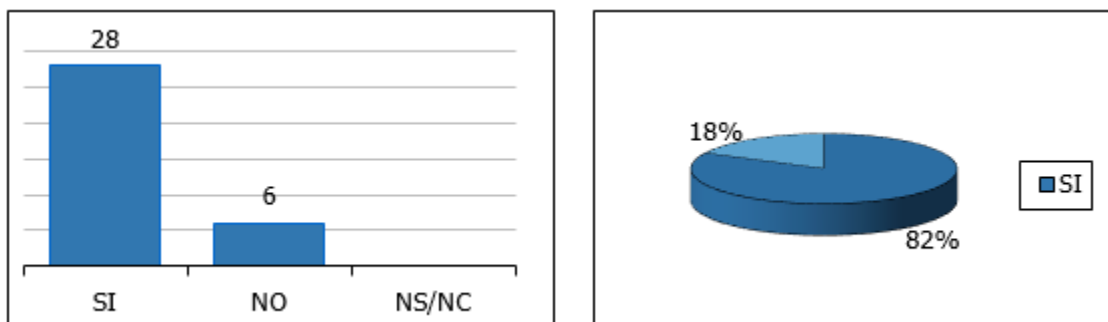


Ilustración 29 Gráficos estadísticos resultados pregunta 5 test de entrada

Tabla 11. Análisis técnico - estadístico respuesta a la pregunta 5 test de entrada

Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	1	El "100%" eligieron: SI NO La opción "NS/NC" no fue elegida por nadie.
Intervalo de confianza (95%)	[1 - 1]	
Tamaño de la muestra	34	
Desviación típica	0	
Error estándar	0	

A este respecto gran parte de los estudiantes tienen comprende el concepto de gameto y lo relacionan con el proceso de reproducción sexual. Sin embargo un 18% aún tienen dificultades, posiblemente como consecuencia de no reconocer el término como tal.

6. Señale cuáles de los siguientes rasgos son heredables de padres a hijos.

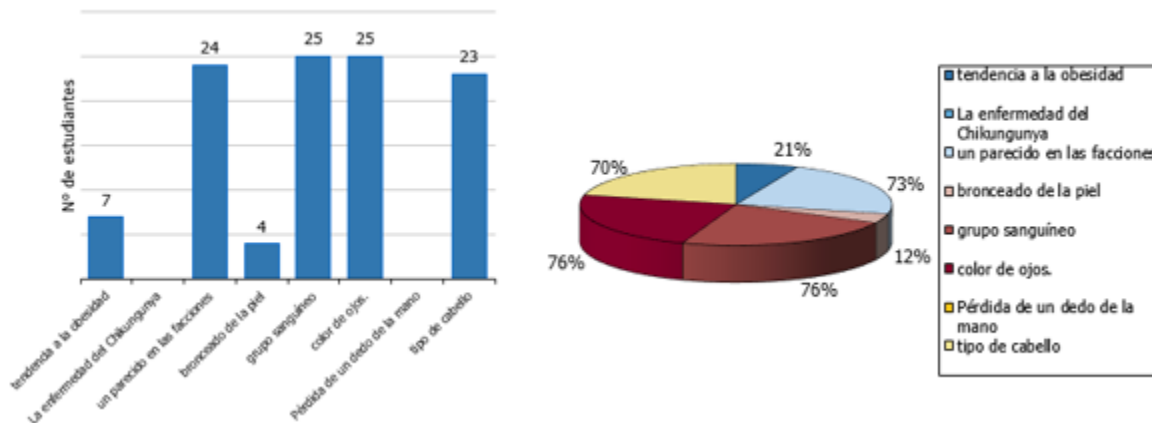


Ilustración 30. Resultados pregunta 6 test de entrada

Tabla 12. Análisis técnico – estadístico respuestas pregunta 6

Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	17	El "94%" eligieron: grupo sanguíneo Color de ojos. 2 opciones quedaron sin elegir.
Intervalo de confianza (95%)	[16 - 17]	
Tamaño de la muestra	33	
Desviación típica	2	
Error estándar	0	

Con respecto a los tipos de rasgo que podemos considerar heredables la gran mayoría son capaces de discriminar cuales son rasgos heredable o no, sin embargo un grupo pequeño que representa 4%

de los estudiantes que el bronceado de la piel como un rasgo heredable. Lo anterior también se manifiesta en la pregunta 7 en donde un 7% de los estudiantes considera que rasgos adquiridos pueden ser heredados a la descendencia.

7. En un accidente de tráfico un hombre perdió el dedo gordo del pie, cuando este hombre tenga hijos

Tabla 13. Resultados respuestas pregunta 7 test de entrada

Opción de respuesta	Porcentajes	N° de Est.
Estos tendrán la misma afectación.	0%	0
Ninguno de ellos tendrá esta característica.	91%	30
Sólo la mitad de ellos tendrá esta característica.	6%	2
Todos tendrán esta característica.	3%	1
Respuestas recogidas		34

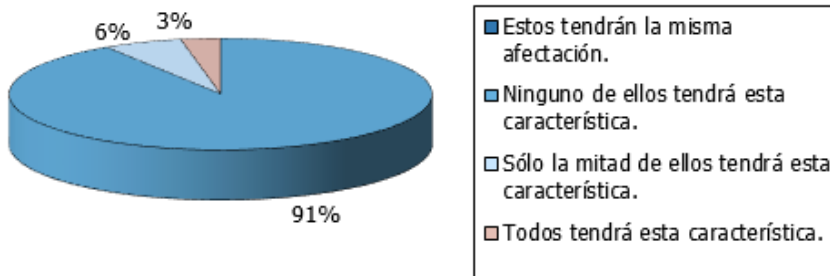


Ilustración 31. Resultados pregunta 7 test de entrada

8. La información hereditaria de un ser humano se encuentra en el núcleo de

Tabla 14. Resultados pregunta 8 test de entrada

<b>Todas las células del cuerpo.</b>	<b>11</b>	<b>33%</b>	<b>11</b>	<b>33%</b>
Las células madre.	7	21%	7	21%
Las células sanguíneas.	3	9%	3	9%
Las células sexuales.	12	36%	12	36%
<b>Respuestas recogidas</b>	<b>33</b>			

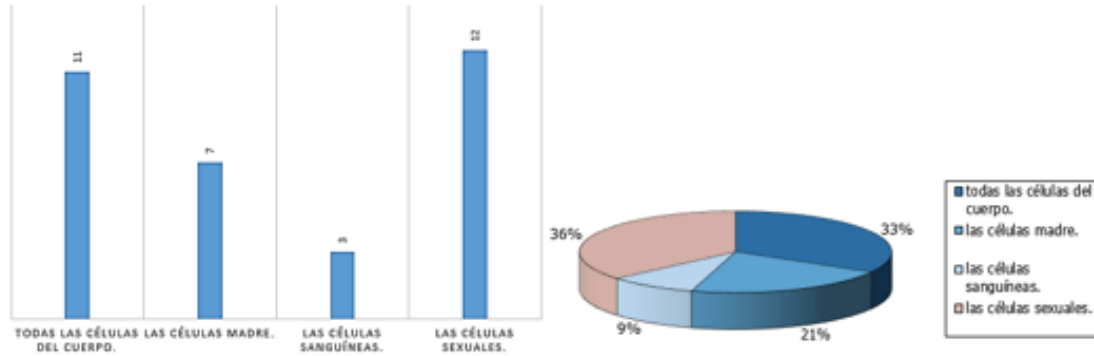


Ilustración 32. Resultados pregunta 8 test de entrada

Tabla 15. Análisis técnico pregunta 8 test de entrada

Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	2	El "70%" eligieron: Las células sexuales. Todas las células del cuerpo. La opción menos elegida representa el "9%": Las células sanguíneas.
Intervalo de confianza (95%)	[2 - 3]	
Tamaño de la muestra	33	
Desviación típica	1	
Error estándar	0	

En la pregunta 8 es importante destacar que la gran mayoría expresan que el material hereditario se encuentra en las células sexuales y muy pocos relacionan que las células somáticas también contienen material hereditario. En cuanto el tipo de células según si poseen doble juego de cromosomas o uno solo que se indaga en la pregunta 9, existe un buen número que son capaces de relacionar los gametos o células sexuales como ejemplo de células haploides. Sin embargo un grupo de estudiantes además de que tienen dificultades al respecto, también no reconocen el concepto haploide, representados por un 30% de los encuestados. Resultados similares son reportados por Ayuso, 2002

9. Las células haploides en el ser humano son

Tabla 16. Resultados respuestas a la pregunta 9 test de entrada.

Opciones	Porcentajes	Nº. estudiantes
Las células sanguíneas.	9%	3
Las células sexuales.	70%	23
Todas las células del cuerpo.	12%	4
Las células madre.	9%	3
Respuestas recogidas		33

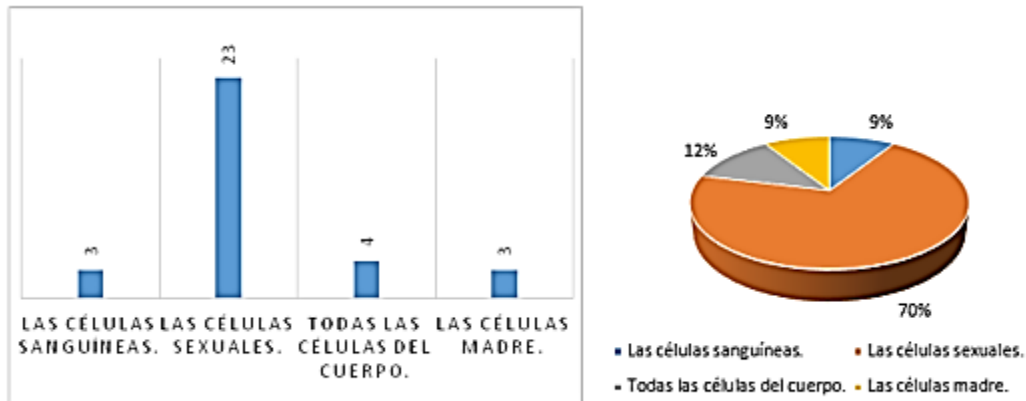


Ilustración 33. Gráficas resultados respuestas pregunta 9 test de entrada

Tabla 17. Análisis técnico estadístico pregunta 9 test de entrada.

Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	2	El "82%" eligieron: Las células sexuales. Todas las células del cuerpo. La opción menos elegida representa el "9%": Las células sanguíneas.
Intervalo de confianza (95%)	[2 - 2]	
Tamaño de la muestra	33	
Desviación típica	1	
Error estándar	0	

10. En biología el concepto de GAMETO hace referencia de

Opciones	Nº de estudiantes	Porcentajes
Las células sexuales	25	78%
La células somática	4	13%
Una parte de la célula	1	3%
Un órgano del cuerpo	2	6%
Respuestas recogidas	32	



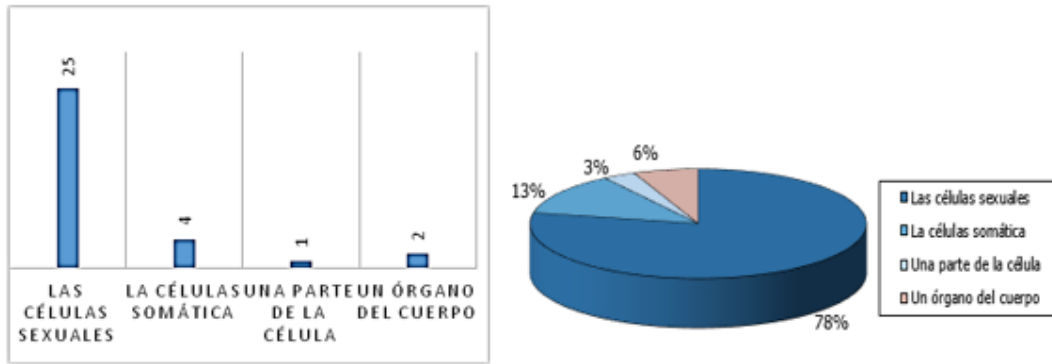


Ilustración 34. Graficas análisis estadístico pregunta 10 test de entrada

Tabla 18. Análisis técnico pregunta 10 test de entrada

Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	1	El "91%" eligieron: Las células sexuales La células somática
Intervalo de confianza (95%)	[1 - 2]	
Tamaño de la muestra	32	La opción menos elegida representa el "3%": Una parte de la célula
Desviación típica	1	
Error estándar	0	

11. Si en una cuadrícula de ocho (8) cuadros, tenemos sombreados dos (2) de ellos. En porcentaje los dos cuadros representarían el

Tabla 19. Resultados pregunta 11 test de entrada

75%	12	38%
25%	11	34%
50%	4	13%
15%	5	16%
<b>Respuestas recogidas</b>	<b>32</b>	

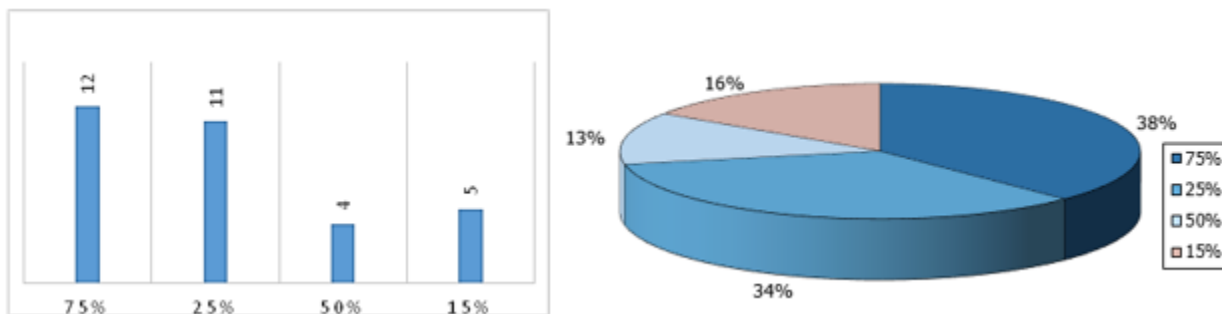


Ilustración 35 Gráficas resultados pregunta 11 test de entrada

Tabla 20. Análisis técnico estadístico resultados pregunta 11 test de entrada

Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	2	El "72%" eligieron:
Intervalo de confianza (95%)	[2 - 2]	75%
Tamaño de la muestra	32	25%
Desviación típica	1	La opción menos elegida representa el "13%":
Error estándar	0	50%

En cuanto a la posibilidad de hablar de proporcionalidad y expresarla como fracción o como porcentaje, se encontró una gran dificultad, ya el 66% de los evaluados responde de manera errónea esta pregunta, lo que concuerda con lo hallado por Slacsk & Steward, 1990, en la que señala además de otras la incidencia que tiene la poca comprensión de la proporcionalidad y las probabilidades a la hora de enfrentarse a problemas de genética básica.

12. El GENOTIPO de una persona está formado por

Tabla 21. Resultados pregunta 12 test de entrada

Opción	Nº Est.	%
Todas las características no visibles.	2	6%
Las características fisiológicas.	6	19%
Todos los genes del individuo.	22	69%
Todas las características visibles	2	6%
Respuestas recogidas	32	

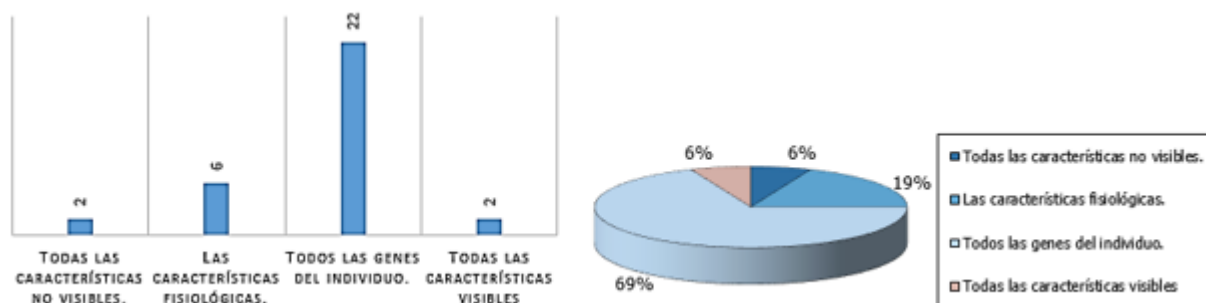


Ilustración 36. Gráficas resultados pregunta 12 test de entrada

13. Un niño es la suma de las informaciones genéticas del padre y de la madre en una proporción respectiva de

Tabla 22. Resultados pregunta 13 test de entrada

50-50	29	91%
25-75	2	6%
60-40	1	3%
75-25	0	0%
Respuestas recogidas	32	

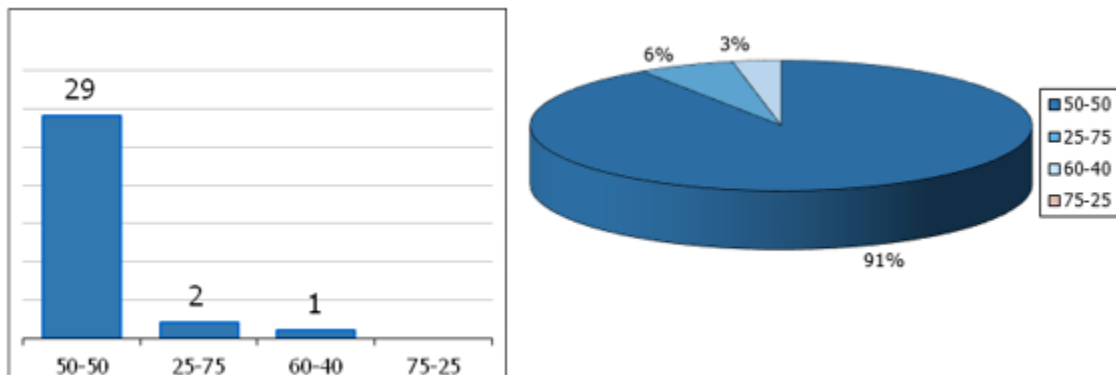


Ilustración 37 Gráfica resultados pregunta 13 test de entrada

Tabla 23 Análisis técnico respuestas pregunta 13 test de entrada

Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	1	El "97%" eligieron: 50-50 25-75 La opción "75-25" no fue elegida por nadie.
Intervalo de confianza (95%)	[1 - 1]	
Tamaño de la muestra	32	
Desviación típica	0	
Error estándar	0	

14. Una mujer de raza blanca se presta a gestar en su vientre al hijo de una pareja de color. ¿Crees que el hijo será?

Tabla 24. Resultados pregunta 14 test de entrada

Opciones	Nº Est.	%
blanco	1	3%
negro	12	38%
mulato	19	59%
Respuestas recogidas	32	

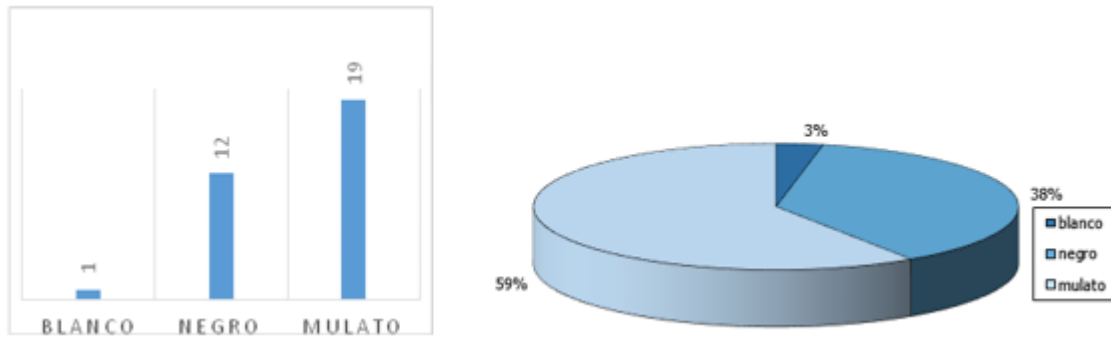


Ilustración 38. Gráficas resultados pregunta 14 test de entrada

Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	3	El "97%" eligieron: mulato negro La opción menos elegida representa el "3%": blanco
Intervalo de confianza (95%)	[2 - 3]	
Tamaño de la muestra	32	
Desviación típica	1	
Error estándar	0	

Los resultados encontrados en las respuestas a las preguntas 12, 13 y 14 arrojan una gran dificultad en definir el concepto de genótipo, sus características y relacionar a la hora de hablar de los organismos. Por ejemplo, en la pregunta 14 más de 50% de los estudiantes creen que al desarrollar un embrio de una pareja negra en un vientre de una mujer blanco, habrá algún tipo de transferencia de información al bebé pues éste será mulato. Caballero (2008) a este respecto afirma que hechos como este se pueden interpretar así:

...por una parte, podemos suponer que bastantes alumnos consideran la herencia como mezcla; por otra, la creencia en la aportación especial de la madre a las características del hijo; en tercer lugar, que los gametos de los progenitores no son responsables de las características de los descendientes (p. 233)

15. Estudiar los conceptos básicos de la genética es importantes para los estudiantes porque nos permite

Tabla 25 Resultados pregunta 15 test de entrada

Opciones	Porcentajes	N° de Est.
Conocer nuestro cuerpo.	63%	20
Comprender mejor la herencia	34%	11
Aplicaciones médicas	9%	3
Investigaciones policiales.	0%	
Preserva las especies.	9%	3
Otro (Por favor especifique)	19%	6
Respuestas recogidas	100	40

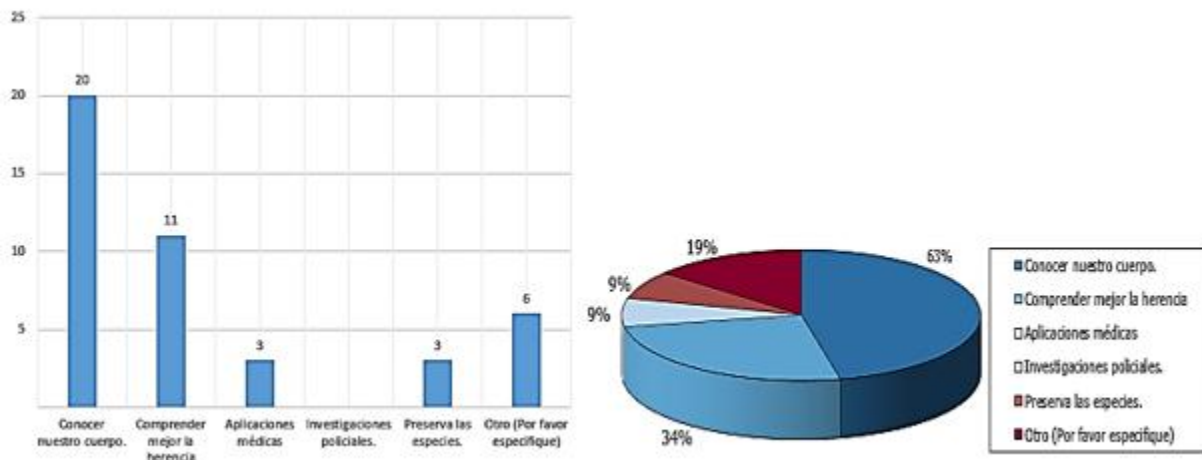


Ilustración 39 Gráficas resultados pregunta 15 test de entrada

16. Redacta un escrito en donde expliques con tus propias palabras como es el proceso de transmisión de las características de los padres a los hijos.

Tabla 26. Respuestas abiertas sobre cómo entienden los estudiantes el proceso de transmisión de los caracteres hereditarios.

DATA	RESPUESTA
10:00:50	Toda persona presentamos característica no iguales las diferencias son en los rasgos de la cara, en el grupo sanguíneo, porque toda transmisión de los padres pasa a los hijos.
23/02/2016 19:04:34	Esto sería mediante el proceso de la reproducción sexual en los gametos. El proceso es mediante la meiosis, apareamiento y fecundación especialmente la meiosis, en esta los cromosomas realizan el proceso del ciclo celular: profase, metafase, anafase y telofase en estas las cromosomas se reparten en las células sexuales combinando ADN pero cuando el ovario es fecundado se realiza un proceso similar pero con los cromosomas del padre (23 y la madre (23) se unen, combinando y creciendo con características similares a los padres el crío sería de esa manera.
23/02/2016 20:16:38	pues las características que heredamos de nuestros padres son por medio de la información genética que nos brinda cada uno de ellos
23/02/2016 21:37:14	Se hace el proceso de meiosis en la cual el proceso es; que están dos pares de cromosomas homólogos ya visibles que comparten información genética (de mamá y papá). Se alinean en el ecuador uno al frente del otro y se separan por el centrómero; esto da origen a las 4 células con su propio núcleo y mitad de la información genética.

24/02/2016 7:34:17	Pues yo diría que el proceso de transmisión de las características del padre es porque hay entre entrecruzamiento de dos cromosomas y cada cromosoma se lleva un pedacito de información diferente...
24/02/2016 8:41:25	Todos las personas presentamos unas características comunes Q nos definen seres humanos. Sin embargo no hay dos seres exactamente iguales la diferencia se observa en su aspecto como por ejemplo, sus rasgos de cara, como de ojos, color de pies, etc.
24/02/2016 8:58:27	Cuando La Madre Y El Padre Tienen Relaciones Sexuales Los Organismos Se Unen Y Por Eso Las Células Hijas Se Comparan Con Las Células Madre Y Padre Y Por Eso Los Hijos Nacen Con Las Características De Algunas De Los Padres
24/02/2016 19:33:50	eso es debido a la genética
24/02/2016 20:26:52	En las gónadas están las células sexuales que tienen núcleos y dentro de sus núcleo tienen los cromosomas que tienen el ADN donde tiene toda la información genética bueno en la meiosis en la etapa de la metafase los cromosomas se alinean en el ecuador y hacen una tétrada que es el entrecruzamiento de cromosomas para compartir información genética en la anafase el huso cromático hace que los filamentos de los centriolos se contraigan trayendo a los cromosomas a los polos. cuando el espermatozoide ya está en el ovulo las células sexuales después de la meiosis le dan la información genética ovulo
24/02/2016 20:53:46	No todos los cuerpos humanos son iguales sin embargo tienen características presididas y también su ADN es igual al de los hijos obviamente los hijos no salen igual a sus padres pero pueden tener rasgos parecidos
24/02/2016 21:37:05	Por medio de Los genes y también ADN de pueden dar a parecer rasgos de los padres a los hijos.
25/02/2016 9:05:35	EN LA MIOSIS : los gametos se forman durante llamado miosis por lo tanto es una división de reproducción INTERFASE 1: las células que experimentan la miosis también pasa a través de la interfase como parte del ciclo celular PROFASE 1: Los cromosomas replicados se hacen visibles como en la mitosis los cromosomas replicados consisten en los cromosomas hermanos METAFASE 1: los cromosomas homólogos se separan miembro de par de guía por las fibras del uso y se desplazan a los polos opuestos de la de la célula TELOFASE 1: los cromosomas homólogos que constan de dos cromátidas hermanas
25/02/2016 10:49:01	El proceso de transmisión comienza cuando los padres tienen su intimidad y transmiten la información genética por ejemplo, el color de piel, el color de ojos, y semejanzas.
25/02/2016 19:06:40	La información genética se contiene en el ADN. El ser humano tiene dos juegos de cromosomas, es decir, es diploide (2n). Para crear un nuevo individuo es necesario que los dos progenitores se crucen y se forme un cigoto (2n), para ello es necesario que cada progenitor reduzca su material genético a la mitad y que estos se unan.
25/02/2016 19:38:44	Por el proceso de meiosis se comparten los genes de la madre y el padre, que son 23 de cada y en total serían 46 para que sea posible la variabilidad genética, aunque puede tener factores físicos similares no serán iguales ni mucho menos clones.
25/02/2016 20:39:53	Primero que todo, todo empieza desde la profase lo cual pasa por varias fases las cuales son: metafase, anafase, telofase. Al llegar a la etapa con el nombre de anafase los cromosomas homólogos se alinean en el ecuador, lo cual al unirse tanto hacen una tétrada en lo cual intercambian información, al ser separados por el uso mitótico cada cromosoma se dirige al centriolo lo cual al llegar allí, la célula se rompe en dos nuevas células hijas, y cada información queda en los cromosomas en una parte de ellos y así queda tanto como la información del padre y de la madre.
25/02/2016 20:43:34	El proceso de caracterización de los padres a los hijos se genera teniendo encuentras los genes, ya que, estos se pueden presentar de forma dominante o recesiva en cualquiera de los padres. Por lo tanto si el padre posee genes dominantes y la madre recesivos cabe la posibilidad de que su descendencia tenga rasgos más similares a los del progenitor dominante como los son los ojos o los rasgos faciales.
25/02/2016 20:48:21	El padre y la madre tienen ADN en cada una de sus células, para tener como resultado un hijo se necesita de la reproducción. En la reproducción, los cromosomas de los padres, que son los que contienen al ADN se juntan y dan como resultado una célula hija, la cual tendrá características de padre y madre porque ellos dieron de su ADN
25/02/2016 20:53:58	Con el espermatozoide del papa y los óvulos de la mama sale el hijo puede que salga con rasgos físicos tanto como el de la mama o como el papa se puede saber también si es su hijo con una prueba de ADN la sangre, un cabello, o pieles secas del cabello pueden ser necesarias :)
26/02/2016 21:28:02	Hay un proceso llamado meiosis el cual consiste en que una célula madre tiene 23 cromosomas del padre y 23 cromosomas de la madre que juntan información genética para dar vida a 4 células hijas.
27/02/2016 12:24:35	Los caracteres que son resultados exclusivamente de la acción del ambiente no se transmiten a los hijos y se denominan adquiridos
28/02/2016 16:24:00	La transmisión de la genética comienza por los cromosomas q pasan ADN de los padres
29/02/2016 19:25:27	el proceso se llama meiosis
29/02/2016 20:54:33	por la reproducción sexual
29/02/2016 22:32:23	No hay dos personas exactamente iguales, hay cosas que se transmiten en los Genes de la célula o información genética, como el mismo grupo sanguíneo, color de ojos, rasgos de la cara, nariz etc. no todos somos iguales ya que no todas las informaciones genéticas de un espermatozoide o de un ovulo son exactamente iguales a todas. Esta es la razón de por qué no todos somos iguales y de porque tenemos algunas características iguales a la de nuestros papas, ya que en cada información genética vienen características completamente diferentes.

01/03/2016 17:37:21	cuando el espermatozoide del padre que lleva la mitad de la información genética fertiliza al ovulo de la madre ellos comparten la información para así dar origen a un nuevo individuo con características de ambas partes
01/03/2016 20:19:38	mi madre tiene una buena actitud hacia mí es una persona que me comprende y es una persona que está pendiente en llevarme al médico y por ese motivo la quiero mami
08/03/2016 20:43:52	La característica de los individuos se transmite a su descendencia ya sean característica fisiológica.
08/03/2016 23:43:39	Todas las personas presentamos unas características comunes que nos definen como seres humanos Sin embargo no hay dos seres humanos exactamente iguales
02/04/2016 11:32:22	comienza en el órgano reproductor del hombre y de la mujer, con la meiosis que crea las células sexuales con la mitad de la información genética; luego cuando se une el espermatozoide con el ovulo se obtiene la otra mitad de la información genética para dar paso a una herencia completamente diferente con genes de padre y madre

A la hora de explicar desde la biología los estudiantes evaluados reconocen los procesos biológicos a nivel celular implicados en la reproducción celular y en la formación de gametos, sin embargo existe dificultad en explicar el porqué del parecido y las diferencias encontradas en individuos que comparten un mismo origen parental. Sin embargo la gran mayoría son coincidentes en explicar que el origen de un nuevo ser está dado por la “mezcla” de la información del padre y madre en una proporción del 50-50.

### Tabulación de resultado prueba 1 y 2 ley de Mendel

Tamaño de la Muestra: 15 estudiantes de grado noveno seleccionados al azar entre un grupo de 40.

1. Los trabajos de Gregorio Mendel tenían como principal objetivo.

Tabla 27. Resultados pregunta 1 prueba 1° y 2° ley de Mendel

Opciones	N° Resp.
Estudiar sobre los métodos de siembra de las plantas.	1
Comprender los fenotipos que tenían las variedades de plantas de alverjillas	2

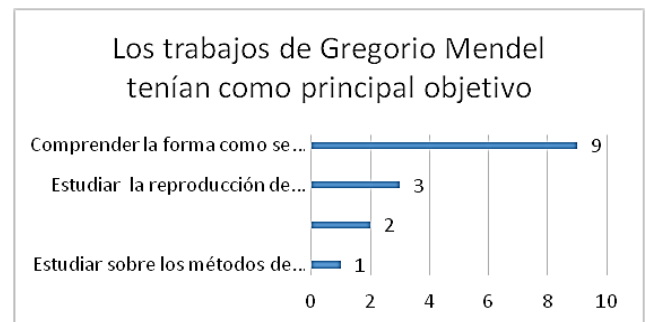


Ilustración 40. Gráfica Resultados pregunta 1 prueba 1° y 2° ley de Mendel

Estudiar la reproducción de las plantas de alverjilla.	3
Comprender la forma como se transmiten los caracteres hereditarios	9

2. No es una de razón por la cual Mendel uso las planta de guisantes para sus experimentos

Tabla 28 Resultados pregunta 2 test primera y segunda ley de Mendel

Opciones	N° de Resp.	%
El gran aporte nutricional que aporta estas plantas al organismo.	11	73,33
La facilidad de obtener las variedades de estas plantas en el mercado	2	13,33
Presencia de características fácilmente contrastantes y discretas.	1	6,66
El tipo de reproducción de estas plantas por autofecundación	1	6,66

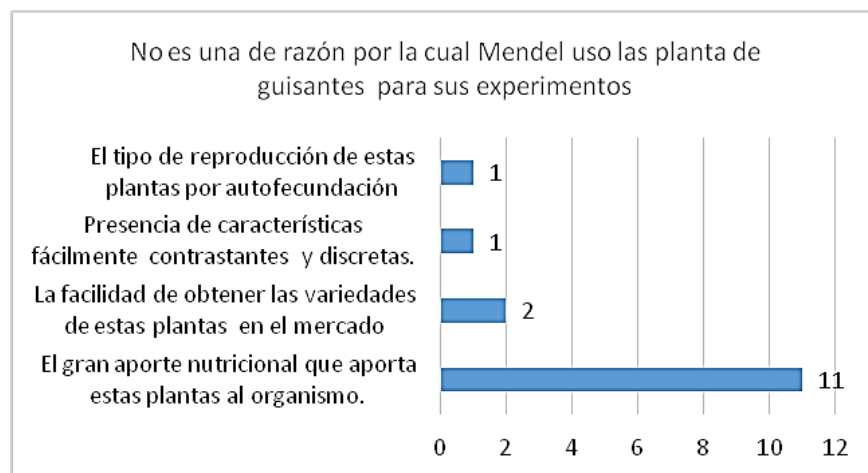


Ilustración 41 Gráficas Resultados pregunta 2 test primera y segunda ley de Mendel

3. Los trabajos de Gregorio Mendel no fueron aceptados en un principio por que

Tabla 29 Resultados pregunta 3 test primera y segunda ley de Mendel

Opciones	N° de Est.	%
Las conclusiones a la que llegó eran incorrectas.	1	6,66
Los procedimientos utilizados en sus investigaciones no eran fácilmente replicables.	4	26,66



Las conclusiones a las que llegó eran correctas pero poco entendibles para los científicos de la época. 6 40

Las conclusiones a las que llegó eran correctas pero sus trabajos no fueron valorados por los científicos de la época. 5 33,33

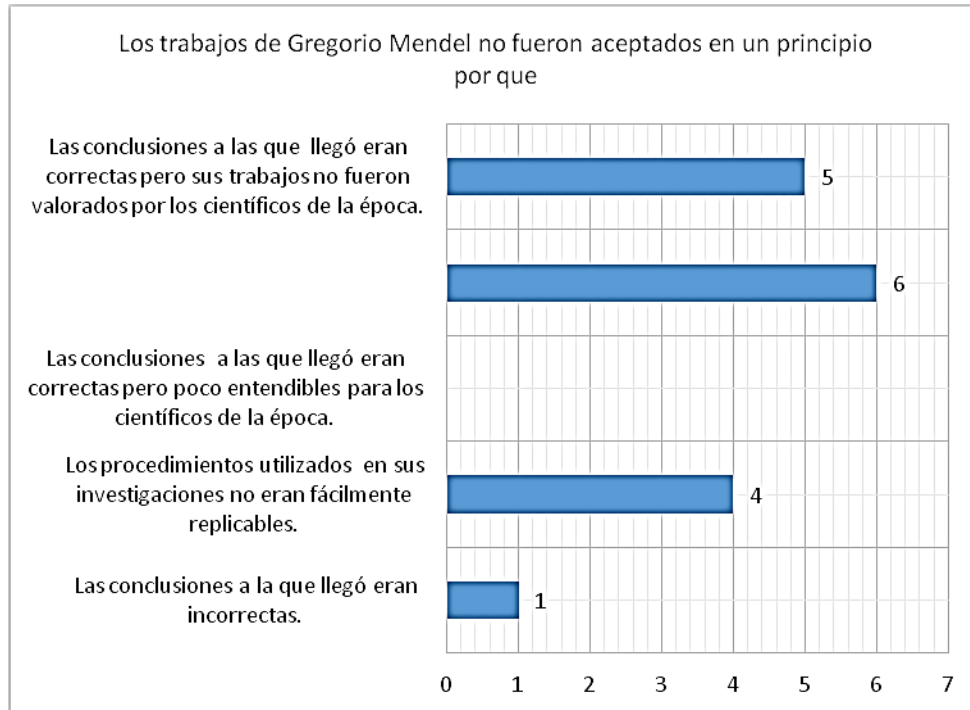


Ilustración 42 Gráfica resultados pregunta 3 test primera y segunda ley de Mendel

4. Las leyes básicas de la herencia genética fueron enunciadas

Tabla 30 Resultados pregunta 4 test primera y segunda ley de Mendel

Opciones	Nº Est.	%
A partir del análisis de cepas puras e híbridas de plantas de guisantes	2	13,33
Por Gregorio Mendel	4	16,66
Todas las respuestas anteriores son correctas	8	53,33
En 1866	1	6,66

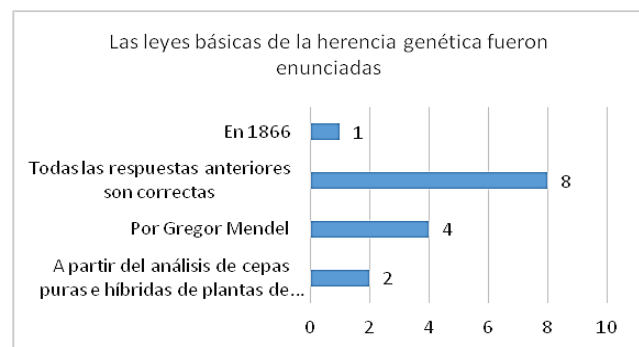


Ilustración 43 Gráfica resultados pregunta 4 test primera y segunda ley de Mendel

5. Una de las razones por la que Mendel escogió las plantas de guisantes o alverjillas fue la autofecundación ya que le permitía

Tabla 31 Resultados pregunta 5 test primera y segunda ley de Mendel

Opciones	N° de Est.	%
No podía controlar con facilidad sus cruces ya que se impedía la llegada de información hereditaria de otras variedades.	3	20
Podía controlar con facilidad sus cruces ya que se permitía la llegada de información hereditaria de otras variedades.	2	13,33
Podía controlar con facilidad sus cruces ya que se impedía la llegada de información hereditaria de otras especies de plantas.	7	46,66
No podía controlar con facilidad sus cruces ya que se permitía la llegada de información hereditaria de otras variedades.	3	20

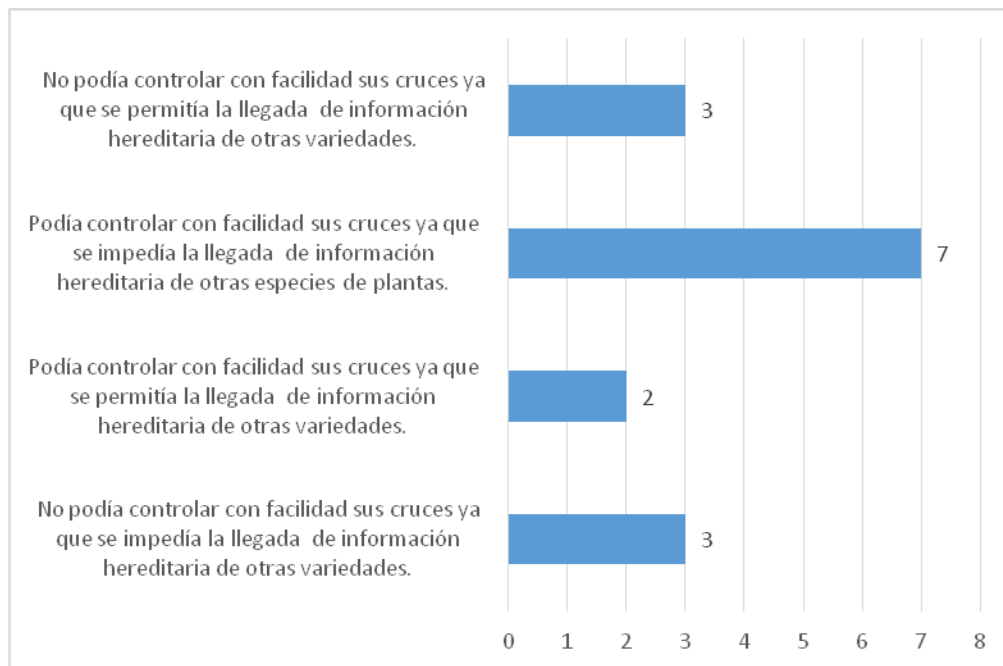


Ilustración 44 Resultados pregunta 5 test primera y segunda ley de Mendel

6. Cuando Mendel requería realizar cruces entre dos cepas puras con características contrastantes, por ejemplo plantas altas puras con plantas enanas los cruces que realizó se caracterizaban por...

Tabla 32 Resultados pregunta 6 test primera y segunda ley de Mendel

Opciones	N° Est	%
Ser realizados por fecundación cruzada	4	26,66
Ser realizados por autofecundación.	7	46,66
Ser realizados por injertos controlados	3	20
Ser realizados por ingeniería genética	1	6,66

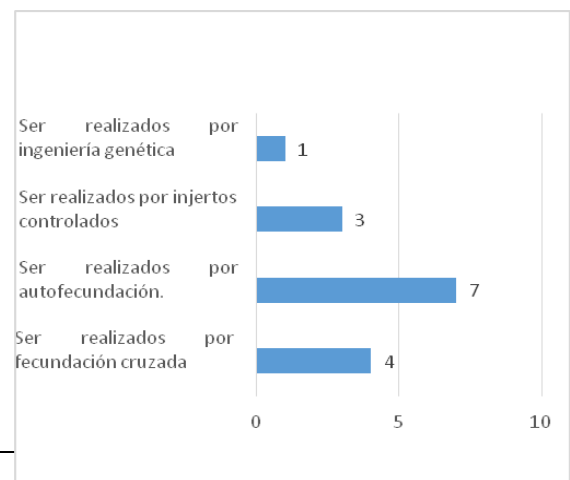


Ilustración 45 Gráfica Resultados pregunta 6 test primera y segunda ley de Mendel

7. Al obtener la primera descendencia del cruce entre dos parentales de raza pura con característica contrastantes, por ejemplo, plantas con semillas amarillas con plantas con semillas verdes, todas las hijas

Tabla 33. Resultados pregunta 7 test primera y segunda ley de Mendel

Opciones	N° Est.	%
Manifestaban diferentes tipos de características de color	1	6,66
Cada planta producía semillas amarillas y semillas verdes al mismo tiempo.	1	6,66
Todas las plantas de la primera generación producían plantas con semillas verdes	3	20
Todas las plantas de la primera generación producían plantas con semillas amarillas	10	66,66

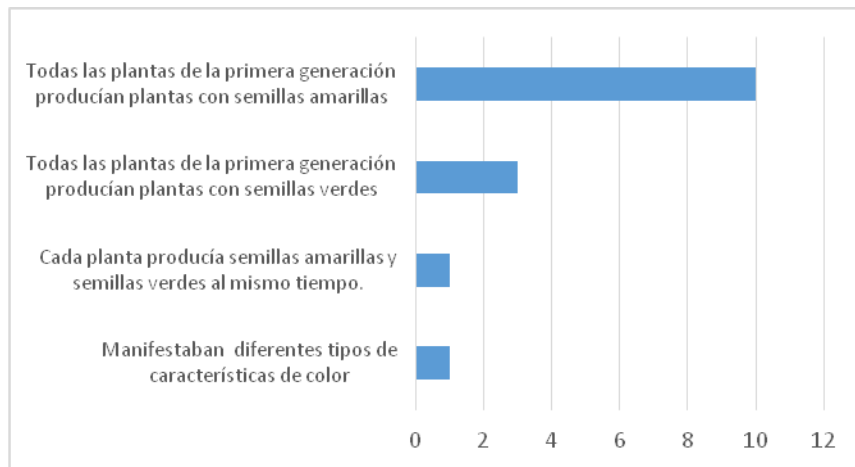
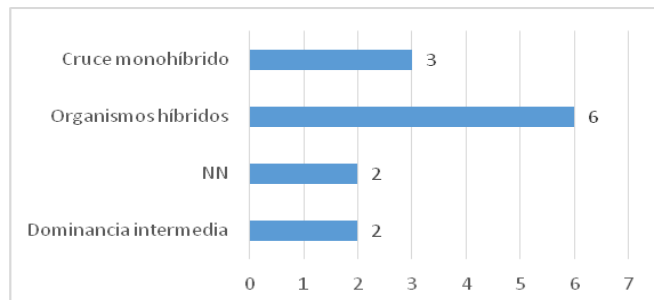


Ilustración 46. Gráfica resultados pregunta 7 test primera y segunda ley de Mendel

8. Es el resultado del cruce de dos variedades diferentes o con características diferentes, por ejemplo, plantas altas con plantas enanas (ambas cepas puras) es

Tabla 34 Resultados pregunta 8 test primera segunda ley de Mendel

Opciones	N° Est.	%
Dominancia intermedia	2	13,33
NN	2	13,33



y

Organismos híbridos	6	40
Cruce monohíbrido	3	20

9. Una de las conclusiones a las que llegó Mendel con sus trabajos es que la herencia se transmite por elementos particulados a los que llamó factores hereditarios (refutando, por tanto, la herencia de las mezclas)

Seleccione una:

<input type="radio"/>	Verdadero	12
<input checked="" type="radio"/>	Falso	3

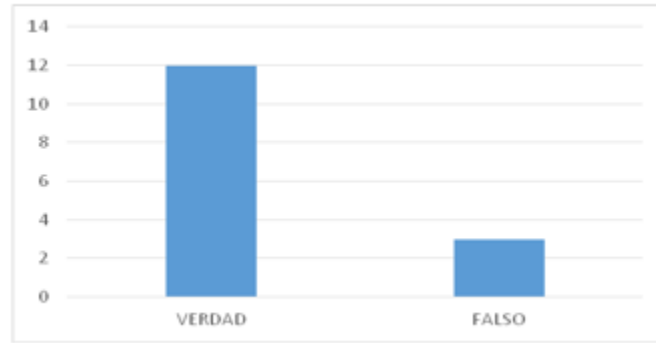


Ilustración 48. Gráficas resultados pregunta 9 test primera y segunda ley de Mendel.

## 10. Pregunta de correlación entre conceptos y definiciones

Trabajos de M... Gregor Mendel - Wikipedi...  
t.php?attempt=54&page=9

Admin User

**Puede previsualizar este cuestionario, pero si éste fuera un intento real, podría ser bloqueado debido a:**

Este cuestionario no está disponible en este momento

**Pregunta 10**  
Sin responder aun  
Puntúa como 10.00  
Marcar pregunta  
Editar pregunta

Relaciona cada concepto con su definición correcta

**HIBRIDACIÓN** Elegir...

**HOMOCIGOTO** Elegir...  
Conjunto de caracteres observables en un organismo y que se deben a la interacción entre el genotipo y el ambiente.  
División celular característica de células somáticas, que produce dos células hijas genéticamente idénticas a la célula progenitora.  
**Se denomina así al alelo que no se manifiesta en un heterocigoto.**

**MITOSIS** Proceso de división de una célula por el que se originan cuatro células sexuales o gametos que contienen la mitad de los cromosomas que la célula inicial  
Célula u organismo con dos complementos cromosómicos, de forma que posee un número total de cromosomas que es doble del haploide. El número diploide se representa por 2N.  
Individuo que posee los alelos correspondientes a un carácter iguales.  
Se le denomina así al alelo que se manifiesta en un heterocigoto.

**DIPLOIDE** Unión entre dos individuos con fenotipos o genotipos distintos, o bien procedentes de dos poblaciones o especies diferentes. En biología molecular, el emparejamiento específico entre cadenas cc  
Dotación cromosómica completa de un individuo o una especie, tal y como se observa durante la mitosis. Representación gráfica de los cromosomas, ordenados en pares de homólogos.  
Conjunto de los genes presentes en un organismo.

**FENOTIPO** Elegir...

**CARIOTIPO** Elegir...

**DOMINANTE** Elegir...

**RECESIVO** Elegir...

**GENOTIPO** Elegir...

**MEIOSIS** Elegir...

Tabla 35 Resultados pregunta 10 test primera y segunda ley de Mendel

Número de correlaciones correctas	N° de Est.
0	0
1	0
2	1
3	1
4	2
5	3
6	4
7	3
8	2
9	0
10	0

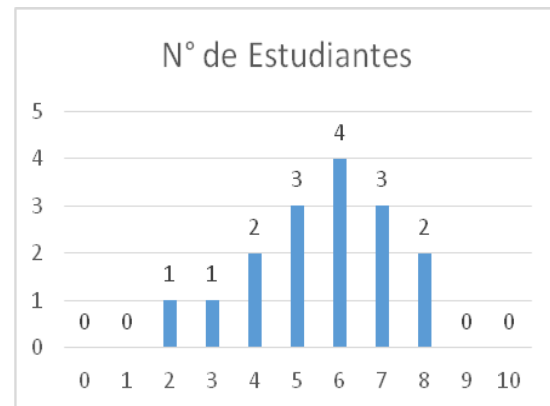


Ilustración 49 Resultados pregunta 10 test primera y segunda ley de Mendel

### Análisis de resultados pruebas primera y segunda ley de Mendel

Después de implementar las 4 primeras temáticas y de aplicada la prueba de verificación de saberes a una muestra de 15 estudiantes escogidos al azar se encontró que cerca del 74 % de los estudiantes tiene claro la metodología utilizada por Mendel para realizar sus experimentos, al igual del porqué de estos y de la conclusiones a la que llego. Igualmente, un buen número de estudiantes son capaces de referir el significado de las leyes de Mendel sin necesidad de tener que remitirse a la solución de ejercicios con cuadros de Punnett.

### Resultados y análisis de la Prueba sobre tercera Ley de Mendel

La prueba fue presentada por una muestra 15 estudiantes escogidos aleatoriamente entre los participante del curso virtual, obteniendo lo siguientes resultados arrojados por la plataforma

Pregunta 1. Mendel al realizar los cruces dihíbridos básicamente quería responde a la pregunta

## Opción múltiple: Pregunta control

## Estadísticas de clase

Pregunta:  
Mendel al realizar los cruces dihíbridos básicamente quería responder a la pregunta

Respuesta:

<input type="checkbox"/>	¿Por qué la plantas de guisantes tienen semillas amarillas y rugosas?	Nadie ha comprobado esto.
<input type="checkbox"/>	¿La características de los guisantes son heredables?	Nadie ha comprobado esto.
<input checked="" type="checkbox"/>	¿Dos o mas características hereditarias se transmiten una dependiente de la otras?	100% Comprobada ésta.
<input type="checkbox"/>	¿cuál es la mejor manera de cultivar guisantes?	Nadie ha comprobado esto.

Ilustración 50. Resultados pregunta 1 Test Tercera Ley de Mendel

La totalidad de los estudiantes tienen de que pretendía comprobar Mendel cuando realizó sus cruces dihíbridos.

Pregunta control 2. En un cruce entre dos plantas que producen semillas amarillas y lisas ambas con genotipo **heterocigoto** para las dos características, podríamos decir que la posibilidad en porcentaje para obtener plantas verdes y rugosas es de:

Respuesta:

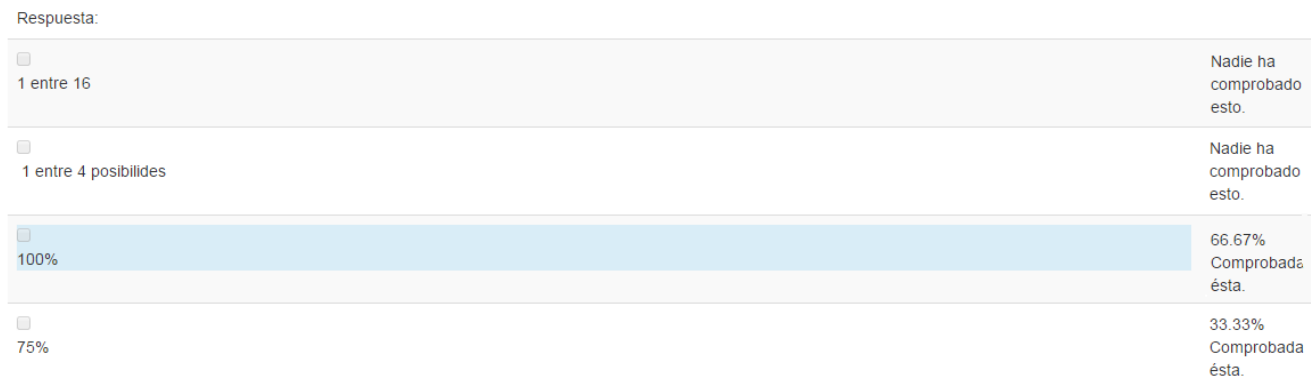
<input type="checkbox"/>	56%	25% Comprobada ésta.
<input type="checkbox"/>	2%	25% Comprobada ésta.
<input type="checkbox"/>	25%	25% Comprobada ésta.
<input checked="" type="checkbox"/>	6.25%	25% Comprobada ésta.

Ilustración 51. . Resultados pregunta 2. Test tercera ley de Mendel

En la segunda y tercera preguntas que le exigía al estudiante realizar un cruce dihíbrido la mayoría presentaron gran dificultad a la hora de realizar el mismo o de expresar los resultados en forma de

proporción de porcentaje, ya que sólo un 25% de los estudiantes contestaron la respuesta verdadera para la pregunta 2 y apenas un 33.33% para la 3. Lo anterior hizo replantear lo ha trabajado hasta ahí e iniciar con pro proceso de refuerzo al grupo que realizaba el curso virtual y al grupo en general. Esto en especial se explica en la idea que se arraigó en el grupo todos los cruce dihíbridos debe representarse en una proporción de 9:3:3:1. Esto contrasta al plantearse un problema en donde los resultados obtenidos corresponden a una proporción de 9:3:3:1, en donde el 67 de los estudiantes acertaron con la respuesta y en la siguiente pregunta el acierto fue del 100%

Pregunta 3. La rata doméstica es normalmente de pelaje marrón y bigote ralo (rasgos dominantes). En el laboratorio se han obtenido dos líneas puras, una de color blanco y bigote ralo y otra de color marrón y bigote espeso (el color blanco y el bigote espeso son los rasgos recesivos). Al cruzar las dos líneas la posibilidad de obtener ratones marrones con bigote ralos es de:



#### Ilustración 52 Resultados pregunta 3 test tercera ley

Pregunta 4. En un cruce entre dos plantas que producen semillas amarillas y lisas ambas con genotipo heterocigoto para las dos características, podríamos decir que la posibilidad en porcentaje para obtener plantas verdes y rugosas es de:

Tabla 36. Resultados pregunta 4. Test tercera ley de Mendel

Opción	N° de Est.	%
2%	1	6.66
25%	4	26,66
6.25%	8	53.33

56% 2 13.33

## Pregunta 5

Una planta de arveja es heterocigota para dos caracteres, forma y color de la semilla. S es el alelo para la característica dominante, semilla lisa; s es el alelo para la característica recesiva, semilla rugosa. Y es el alelo para la característica dominante, color amarillo; y es el alelo para la característica recesiva, color verde. ¿Cuál será la distribución de estos dos alelos en los gametos de esta planta?

Tabla 37. Resultados pregunta 5 test tercera Leyes de Mendel.

Opción	N° de Est.	%
50% de los gametos son sy; 50% de los gametos son SY	2	13,33
50% de los gametos son SsYy; 50% de los gametos son SSYY.	2	13,33
50% de los gametos son Sy; 50% de los gametos son sY	3	20
25% de los gametos son SY; 25% de los gametos son Sy; 25% de los gametos son sY; 25% de los gametos son sy.	8	55.33

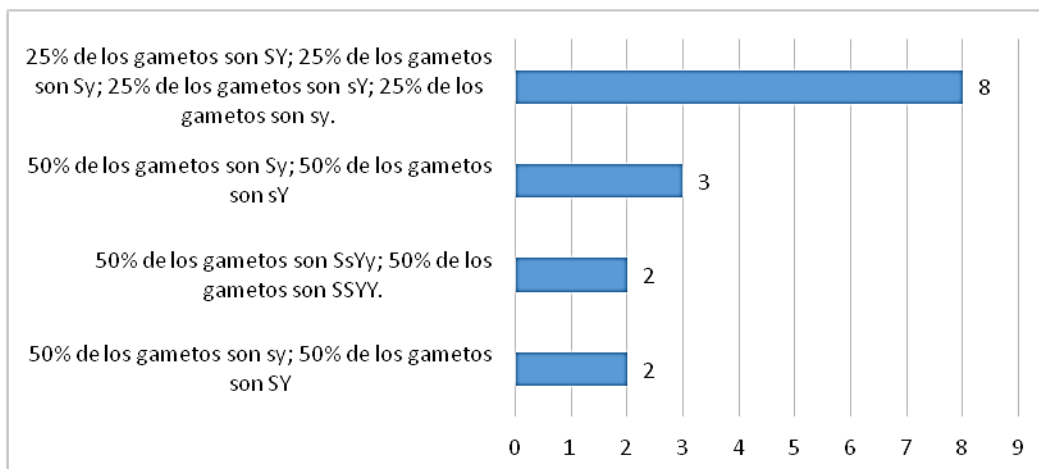


Ilustración 53. Grafica resultados pregunta 5.

Pregunta 6. ¿Cuál de las siguientes cruzas genéticas se predice que dará una proporción fenotípica de 9:3:3:1?

SSYY x ssyy	2
SsYY x SSYy	3
SSyy x ssYY	2
SsYy x SsYy	8

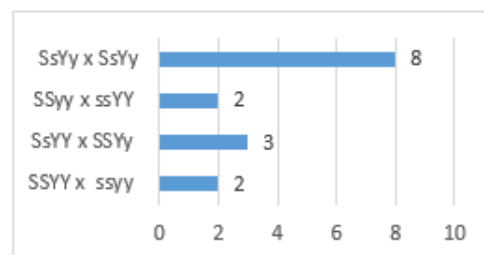


Ilustración 54. Resultados pregunta 6. Test tercera ley de Mendel



Pregunta 7. ¿Cuál de los siguientes genotipos, no esperaría encontrar entre la descendencia de una cruce de prueba **SsYy x ssyy**?

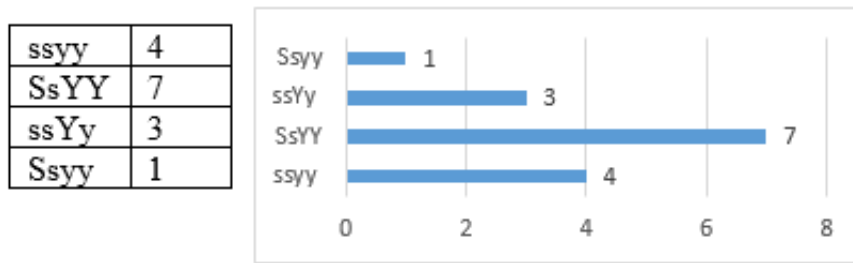


Ilustración 55. Resultados pregunta 7 test tercera ley de Mendel

Analizando los resultados los resultados de las pregunta 4 a la 7 se encontró que aunque un promedio cercano 60 por ciento acertaron a contestar la respuesta correcta, un grupo de estudiantes aún tienen serias dificultades a la hora de proponer los posibles gametos que se producen a partir de cierto genotipo propuesto.

### Encuesta de satisfacción curso virtual de genética.

1. Una vez realizado el curso Básico de genética Mendeliana a través del aula virtual considera que se facilitó el aprendizaje de los conceptos relacionados con las leyes de Medel.

Tabla 38. Resultados pregunta 1 test de satisfacción

Opción	N° Est.	%
SI	30	75
NO	6	15
SN/NR	4	10
Totales	40	100

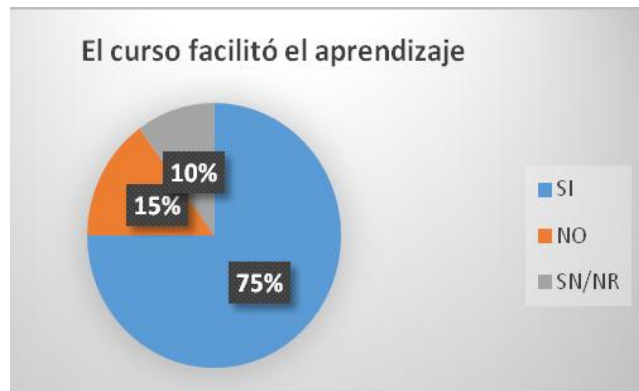


Ilustración 56. Gráficas resultado pregunta 1 test de satisfacción

2. Pienso que en cada una de las unidades que conforman el curso las actividades y los contenidos fueron los adecuados.

Tabla 39. Resultados respuestas pregunta 2 test de satisfacción

Opción	N° de Est.	%
Excelente	15	37,5
Muy bueno	10	25
Bueno	6	15
Regular	6	15
Deficiente	3	7.5
Total	40	

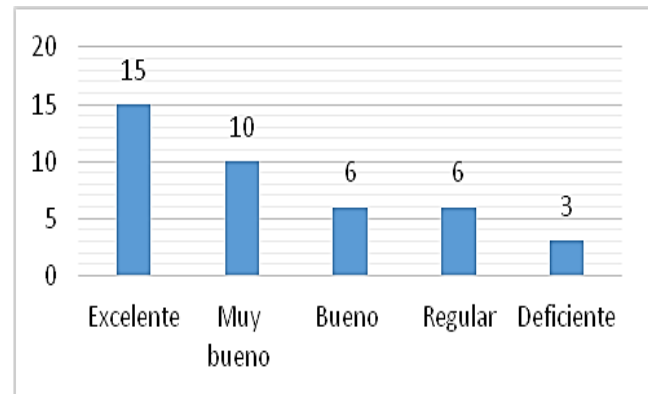


Ilustración 57. Gráfica resultado respuestas pregunta 2 del test de satisfacción.

3. Considero que el curso virtual le ofreció más herramientas para el aprendizaje de los conceptos básicos de la genética mendeliana.

Tabla 40. Resultados respuestas pregunta 3 test de satisfacción

Opción	N° de Est.	%
Totalmente de acuerdo.	22	55
De acuerdo	15	37,5
Indiferente	1	2,5
En desacuerdo	1	2,5
Totalmente en desacuerdo	1	2,5
	40	

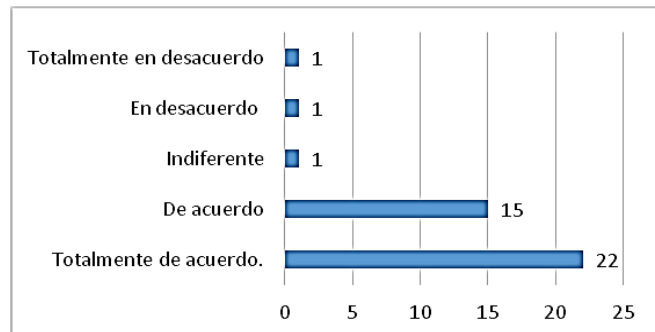


Ilustración 58. Gráfica resultados respuestas pregunta 3 test de satisfacción

4. Los conceptos abordados en las distintas unidades permitieron comprender con mayor facilidad la transmisión de las características hereditarias de una generación a otra.

Tabla 41. Resultados pregunta 4 test de satisfacción.

Opción	N° de Est.	%
Totalmente de acuerdo.	26	65
De acuerdo	10	25
Indiferente	2	5
En desacuerdo	1	2,5
Totalmente en desacuerdo	1	2,5

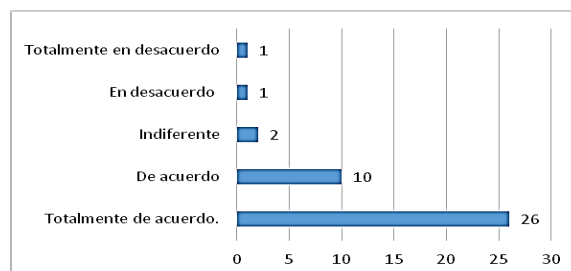


Ilustración 59. Gráfica resultados pregunta 4 test de entrada.

5. ¿Cómo ha sido la experiencia en el uso del aula virtual? ¿El entorno le resultó?

Tabla 42. Resultados pregunta 5 test de satisfacción

Opción	N° Est.	%
Excelente	16	40
Muy bueno	11	27,5
Bueno	10	25
Regular	2	5
Deficiente	1	2,5
Total	40	100

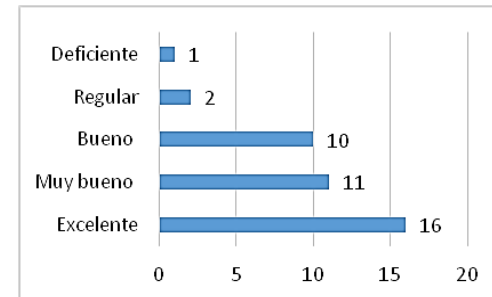


Ilustración 60. Gráfica resultados pregunta 5 test de satisfacción

6. El curso ha sido una valiosa experiencia de aprendizaje.

Tabla 43. Resultados pregunta 6 test de satisfacción.

Opción	N° de Est.	%
Totalmente de acuerdo.	19	47,5
De acuerdo	15	37,5
Indiferente	5	12,5
En desacuerdo	1	2,5
Totalmente en desacuerdo	0	0
Totales	40	100

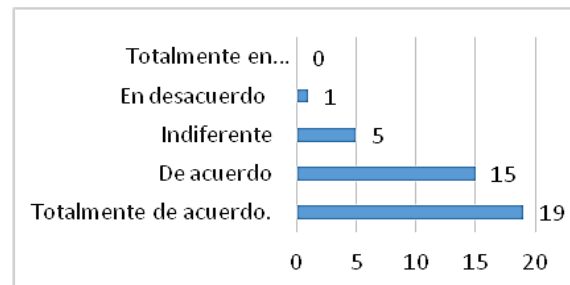


Ilustración 61. Gráfica resultado pregunta 6 test de satisfacción

7. Los objetivos planteados en el curso se han cumplido.

Tabla 44. Resultados pregunta 7 test de satisfacción

Opción	N° de Est.	%
Totalmente de acuerdo.	15	37,5
De acuerdo	17	42,5
Indiferente	5	12,5
En desacuerdo	3	7,5
Totalmente en desacuerdo	0	0

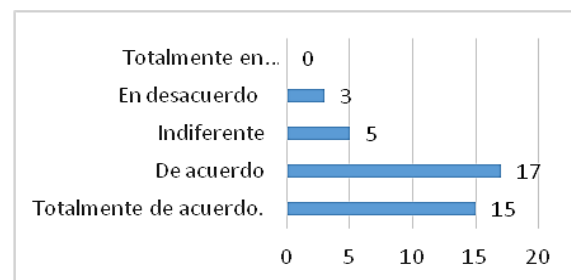


Ilustración 62. Gráfica resultado pregunta 7 test de satisfacción.

Totales	40	100
---------	----	-----

8. Mis conocimientos sobre aspectos básicos de genética mejoraron.

Tabla 45. Resultado pregunta 8 test de satisfacción

Opción	N° Est.	%
Totalmente de acuerdo.	21	52,5
De acuerdo	14	35
Indiferente	3	7,5
En desacuerdo	2	5
Totalmente en desacuerdo	0	0
	40	100

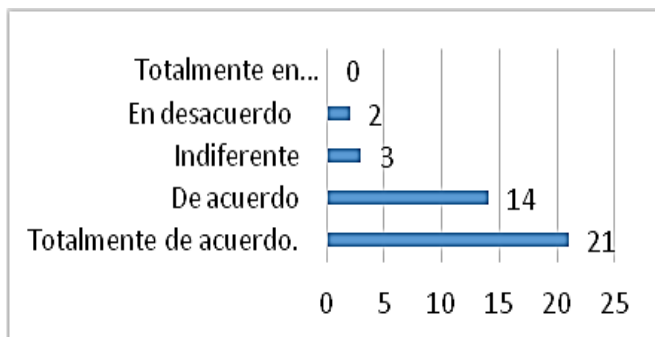


Ilustración 63. Gráfica resultado pregunta 8 test de satisfacción

9. Aprendí a abordar críticamente problemas de la vida real relacionados con la genética.

Tabla 46. Resultado pregunta 9 test de satisfacción.

Opción	N° Est.	%
Totalmente de acuerdo.	19	47,5
De acuerdo	15	37,5
Indiferente	3	7,5
En desacuerdo	2	5
Totalmente en desacuerdo	1	2,5
	40	100

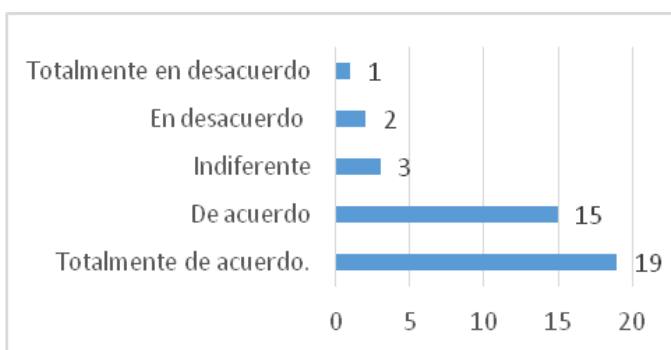


Ilustración 64. Gráfica resultado pregunta 9 test de satisfacción

10. La cantidad de temas, talleres, actividades, en este curso resultaron adecuados.

Tabla 47 Resultado pregunta 10 test de satisfacción

Totalmente de acuerdo.	16
De acuerdo	13
Indiferente	9
En desacuerdo	1
Totalmente en desacuerdo	1
	40

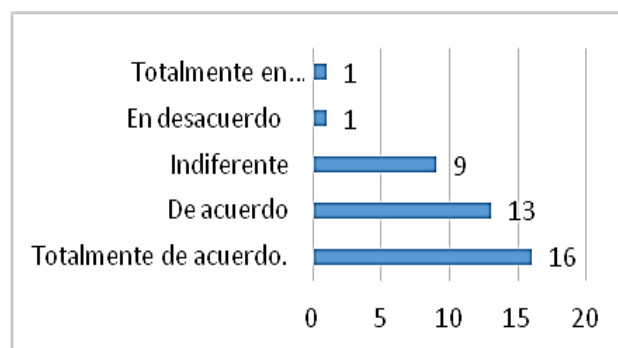


Ilustración 65. Gráfica resultado pregunta 10 test de satisfacción

11. Los contenidos de este curso permiten comprender con mayor facilidad contextos donde están involucrados los temas básicos de genética.

Tabla 48. Resultado pregunta 11 test de satisfacción

Opciones	N° de Est.	%
Totalmente de acuerdo.	20	50
De acuerdo	15	37,5
Indiferente	2	5
En desacuerdo	2	
Totalmente en desacuerdo	1	2,5
	40	

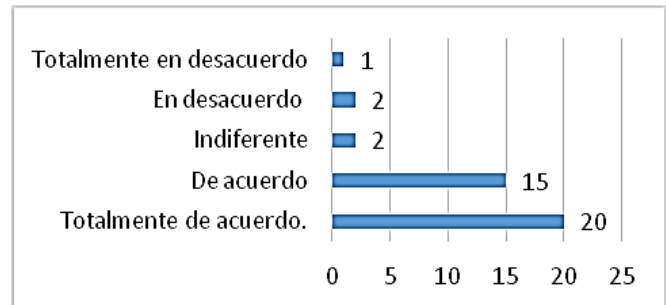


Ilustración 66. Gráfica resultado pregunta 11 test de entrada.

12. Considero que es necesaria la tutoría presencial del profesor para la realización del curso

Tabla 49 Resultado pregunta 12 test de satisfacción.

Opción	N° Est.	%
Totalmente de acuerdo.	23	57,5
De acuerdo	4	10
Indiferente	6	15
En desacuerdo	4	10
Totalmente en desacuerdo	3	7,5
	40	100

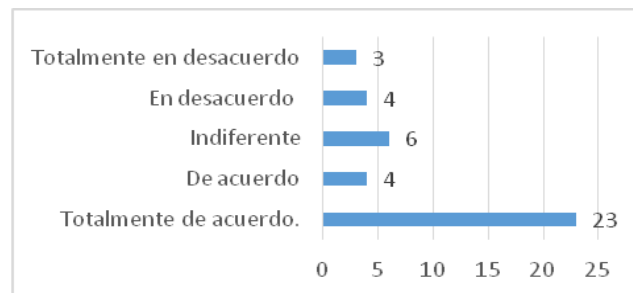


Ilustración 67 Gráfica resultado pregunta 12 test de satisfacción

13. Podría mencionar al menor tres ejes temáticos sobre los cuales haya podido reflexionar a partir del este curso general de genética.

Tabla 50 Resultados pregunta 13 test de satisfacción

Temas	N° EST.	%
Enfermedades hereditarias	12	30
Herencia de las características	5	12,5
Responsabilidad a la hora de planear un hijo	2	5
Avance de la ciencia	3	7,5
Importancia del cuidado	1	2,5
Responsabilidad de los científicos	5	12,5
La paciencia que tuvo Mendel	1	2,5
Grupos sanguíneos	9	22,5
Investigar los asesinatos	10	25
La clonación	8	20

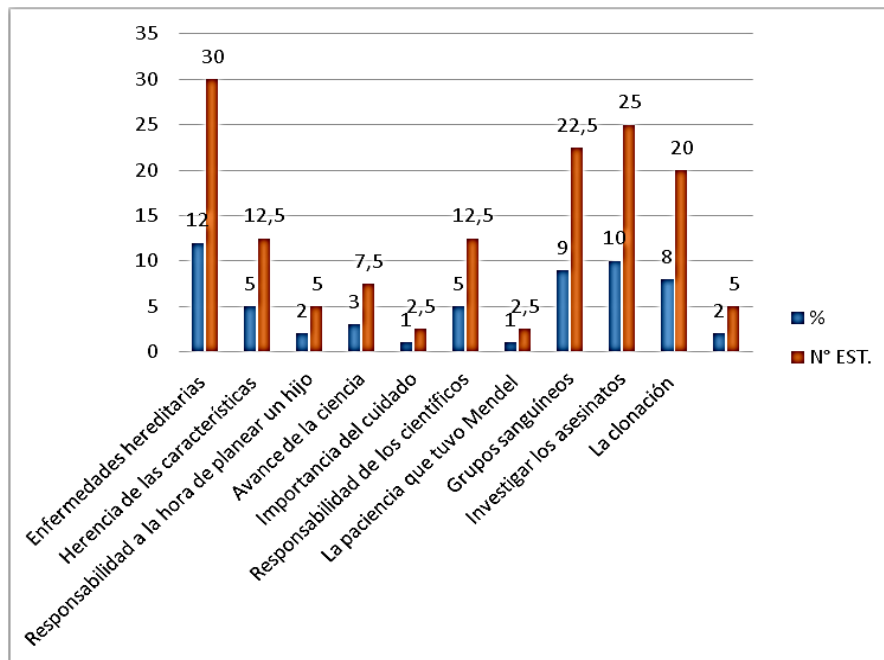


Ilustración 68. Gráfica resultados pregunta 13 test de satisfacción

14. Describa su experiencia durante el desarrollo del curso (Haga énfasis en aspectos que considera le causaron gran dificultad y/o facilitaron su proceso).

- Mi experiencia fue muy buena aunque al principio se me dificultó el asunto de tener que entrar usuario y contraseña.
- Me agradó el curso en especial las simulaciones para estudiar el color de los ojos.
- La mayoría de las actividades estaban chéveres, pero lo que no me gustó es lo de subir las tareas a la plataforma, me pareció un poco difícil el manejo de la plataforma.
- Para mí fue difícil realizar el curso por lo de no tener internet en la casa y el internet del colegio estuvo muchos días dañado.
- Todo me pareció fácil para estudiar.
- Muy bueno, ya que quizás aprendí más que lo que iba a prender en clase normal. Pero algunos problemas estaban difíciles profe.
- Al iniciar si fue un poco difícil pero luego me gustó mucho

15. Qué aspectos destaca de diseño general del curso, calidad de los contenidos, facilidad de navegación, herramientas de apoyo dispuestas para facilitar su aprendizaje (foros, presentaciones, vídeos)

- Me gustaron las simulaciones que hay en el curso
- Las explicaciones de los temas
- Los talleres que nos dejaban
- Las películas o videos.
- Me parece el curso es agradable para trabajar, pero no me gusta tantas claves
- El diseño del curso es agradable.
- Las entradas a otras páginas y cursos virtuales.
- La presentación del curso es buena, y las diferentes ayudas, me parece que se debió utilizar el foro.
- Es curso es bonito, lo que no agrado mucho fueron algunos videos.

16. Escriba alguna(s) sugerencia(s) para mejorar el curso.

- 

### **Análisis de los resultados prueba de satisfacción.**

Al finalizar el curso un gran número de los estudiantes, cerca del 75%, encuestados consideraran que les apporto a la construcción de sus saberes y que los contenido fueron adecuados, sin embargo un número de 10 estudiantes, que es un grupo representativo, 6 no consideran que le haya aportado y 4 no respondieron. Esto seguramente está representado por estudiantes que tuvieron dificultad en acceder a la plataforma o que tiene un nivel bajo de responsabilidad con el desarrollo de las actividades. Igualmente, alrededor 37 estudiante que representan un 92.5% de los estudiantes, piensa que se le ofrece nuevas herramientas posibilitando también comprender con mayor facilidad los temas trabajados.

Además, para el 80 %, es decir 32 estudiantes encuestados los objetivos planteados se alcanzaron. El 90% consideran que mejoraron sus conocimientos y que se les facilita aplicar estos conceptos a contextos similares o diferentes. Sin embargo, es importante puntualizar que para la mayoría es muy importante el acompañamiento y la asesoría del docente, al igual que opinan que falta claridad del cómo subir las tareas y actividades a la plataforma, lo mismo que el uso de las contraseña y usuarios.



## **Conclusiones y Recomendaciones.**

### **Conclusiones**

La implementación de una estrategia didáctica, para el aprendizaje de los conceptos básicos relacionados con la herencia mendeliana, en estudiantes de grado noveno del Colegio El Porvenir, I.E.D, dejó como conclusiones los siguientes aspectos.

La prueba de entrada que se aplicó al grupo de estudiantes refleja que aunque muchos de ellos se refieren de alguna manera a conceptos como gen, cromosoma, ADN, herencia, reproducción celular, ellos tienen muchas dificultades a la hora de explicar los mecanismos implicados en el proceso de transmisión hereditaria y al igual que dificultades al manejar proporcionalidad.

En lo que se refiere a la estrategia propuesta del aprendizaje basado en problemas desarrollado en el AVA, esta facilitó a los estudiantes procesos como la comprensión, retención, recuerdo, generalización, ejecución y retroalimentación de las temáticas abordadas de una forma sistémica y razona, yendo más allá del simple aprendizaje de algoritmos o recetas y pasos para solucionar problema de genética.

El uso de herramientas variadas permitió a los estudiantes acceder con mayor interés a la búsqueda de la información y el desarrollo de las habilidades relacionadas con la resolución de problemas de genética en ambientes más auténticos.

En cuanto a la apropiación de los conceptos de homogeneidad, segregación y distribución independiente las herramientas interactivas como las animaciones y simulaciones que se incluyeron en distintas secciones del curso virtual fueron excelentes complementos al trabajo desarrollado en aula y la plataforma.

Con la aplicación del curso se evidenció que los estudiantes son capaces de apropiarse de conceptos a partir de situaciones cotidianas, dejando de lado el trabajo con los algoritmos que frecuentemente pasa a ser la prioridad en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las leyes de Mendel. Además, también se observó que es muy importante trabajar con situaciones cotidianas con los estudiantes, para que ellos posteriormente puedan llegar a resolver situaciones auténticas utilizando ahora sí los algoritmos.

La importancia de integrar los OVAS y las TIC como mediador en los procesos de enseñanza y aprendizaje propician en el estudiante una actitud colaborativa, dado que se interesa por ayudar a sus compañeros, resuelven en conjunto las situaciones y comprenden conceptos.

La implementación de cursos virtuales a través de plataformas educativas como Moodle o MilAulas en estudiantes de educación básica requiere necesariamente un fuerte acompañamiento por parte del docente, tutores o docentes en formación, ya que los jóvenes de estos niveles aún no han adquirido niveles deseables de responsabilidad y compromiso en el desarrollo de las actividades propuestas en la misma, requiriendo en varias ocasiones flexibilizar tiempos y criterios para la entrega de trabajos.

Los resultados de la encuesta de satisfacción muestran que el diseño de la interfaz gráfica y la forma como se estructura el ambiente contribuye ampliamente en el sistema de navegación por cuanto los materiales previos, actividades y recursos son más sencillos de encontrar y recordar, lo que facilita el proceso académico del estudiante.

Los ejercicios de ejemplificación y videos que se muestran en cada tema, resultaron ser una buena herramienta para apoyar el estudio de los contenidos dispuestos en las distintas secciones, invita a los usuarios a explorar y profundizar sobre sus conocimientos.

El uso de diferentes materiales y recursos a la hora de abordar el estudio de la genética permitió que los alumnos no se limitarán tan sólo a uno de los posibles significados del concepto sino que permitirá un mayor enriquecimiento y un aprendizaje más profundo. Sin embargo, es muy importante analizar y describir cuidadosamente qué es lo que se pretende lograr en cada sesión ya que presentar los temas como simples contenidos puede dejar de ser motivantes y no alcanzar las metas de aprendizaje.

### **Recomendaciones y Proyecciones**

Algunas de las recomendaciones:

- Diseñar e implementar nuevos ambientes virtuales para la enseñanza - aprendizaje de la de las diferentes temáticas de las ciencias en los directes niveles de educación.
- Estimular el uso de diferentes herramientas WEB 2.0 ya sea para el diseño de actividades por parte de los docentes o desarrollo de actividades por parte de los estudiantes.
- Revisar y evaluar el impacto de este tipo propuesta en los en cuanto al desempeño de los estudiantes en pruebas o evaluaciones externas.
- Para los grados de básica primaria y los grados sexto y séptimo las plataformas como Moodle o MilAulas debe ser utilizadas con acompañamiento constante del docente y preferiblemente realizar actividades sencillas y claras en sala de informática.
- Para los estudiantes de grados superiores noveno, decimo y once el uso de curso virtuales en plataformas como Milaulas se convierte en una herramienta muy interesante, sin embargo aún se requiere un acompañamiento y seguimiento constante por parte del docente o tutor.

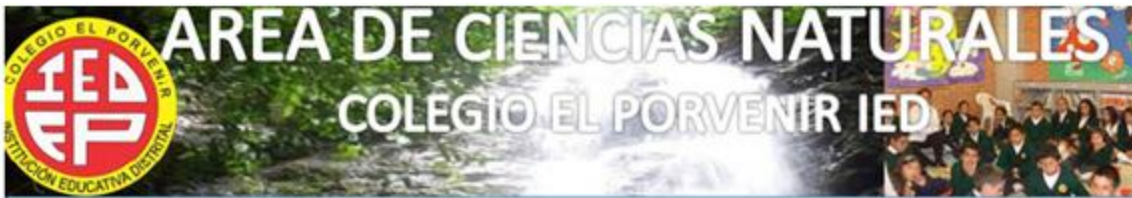
## Bibliografía

- Arango Castrillón, J. A. (2013). *Diseño y aplicación de una estrategia para la enseñanza de la Genética con el fin de propiciar aprendizajes significativos en el grado octavo mediante el uso de las TIC: Estudio de caso en la Institución Educativa Dinamarca del municipio de Medellín*. (U. N. Ciencias, Editor) Recuperado el 15 de 10 de 2014, de bdigital Universidad Nacional:  
<http://www.bdigital.unal.edu.co/11037/1/71316102.2013.pdf>
- Ayuso, G. Y. (2002). Alternativas a la enseñanza de la genética en educación secundaria. *Enseñanza de las ciencias*, 20(1), 134.
- Bahar, M., H, J. A., & Sutcliffe, R. (1999). Investigation of students' cognitive structure in elementary genetics through word association tests. *Journal of Biological Education*, 33, 134-141.
- Banet, e., & Ayuso, e. (1995). Introducción a la genética en la enseñanza secundaria y bachillerato. *Enseñanza de las ciencias*, 137-153.
- Barnabéu, M., Tamayo, M., & Consul, G. (2004). Similitudes entre el Proceso de Convergencia en el ámbito de la Educación Superior Europea y la adopción del Aprendizaje Basado en Problemas en la E.U.I. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 18(1), 97-107.
- Benítez Mórelo, R. A. (2013). La enseñanza de la genética en el grado noveno de básica secundaria: una propuesta didáctica a la luz del constructivismo. Recuperado el 15 de 10 de 2014, de bdigital unal:  
<http://www.bdigital.unal.edu.co/9522/1/78026528.2013.pdf>
- Bravo, N. (2005). *Didáctica Problemática - Enfoques Pedagógicos y Didácticas Contemporáneas*. Bogotá D.C. : Fundación Internacional de Pedagogía Conceptual Alberto Merani.
- Caballero Armanta, M. (2008). Algunas ideas del alumnado de secundaria sobre conceptos básicos de genética. *Enseñanza de las ciencias*, 26(2), 228-229.
- Díaz Barriga, F. (2005). El aprendizaje Basado en Problema y el Método de casos. En F. Díaz Barriga, *Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida*. (págs. 62-70). México D.F.: McGraw Hill. Obtenido de <http://www.centrodemaestros.mx/cursos2013/diaz-62-70.pdf>
- Finley, f., Stewart, j., & Yaroch, W. (1982). Teacher's perceptions of important and difficult science content: The report of a survey. *Science Education*, 66, 531-538.
- Gros, B. (1997). *Pautas Pedagógicas para la Elaboración de Software*. Barcelona: Ariel.
- Gros, B. (1997). *Pautas pedagógicas para la elaboración de software*. Barcelona: Ariel Educación.
- Guarch, C., & Juárez, E. (2008). ¿Qué es y como funciona el aprendizaje Basado en Problemas? *El aprendizaje basado en Problemas en la docencia Universitaria*, 17-36. Recuperado el 18 de 10 de 2014, de [http://scholar.google.com.co/scholar?q=Vizcarro+Juarez&btnG=&hl=es&as\\_sdt=0%2C5](http://scholar.google.com.co/scholar?q=Vizcarro+Juarez&btnG=&hl=es&as_sdt=0%2C5)
- Johnstone, A. y. (1980). Isolating topics of high perceived difficulty in school biology. *Journal of Biological Education*, 14, 163-166.

- Lewis, J., Leach, J., & Wood-Robinson, C. (2000). All in the genes?—young people's understanding of the nature of genes. *Journal of Biological Education*, 34(2), 74-79.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. (2013). *Orientaciones para el diseño, producción e implementación de Cursos Virtuales*. Bogotá D.C. Obtenido de <http://www.colombiaaprende.edu.co/pubs/orientaciones.pdf>
- Morales, P., & Landa, V. (10 de 10 de 2004). *Aprendizaje Basado en Problema*. Obtenido de [www.redalyc.org/articulo.oa?id=299901314](http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=299901314)
- Morral, A., Bou, T., Cabot, A., Capitán, A., & Díaz, J. (2002). Aprendizaje Basado en Problemas. *Revista de Fisioterapia*(1), 26-35. Recuperado el 22 de 10 de 2014, de <http://repositorio.ucam.edu/jspui/bitstream/10952/420/1/FISIOTER2002-1-26-32.pdf>
- Saavedra, L. (04 de 12 de 2012). *slideshere*. Obtenido de <http://es.slideshare.net/lfsaaveuri/breve-historia-tic-en-educacin>
- Serrato, T. (1987). Representaciones de los alumnos en biología: estado de la cuestión y problemas para su investigación en el aula. *Enseñanza de las ciencias*, 5(3), 181-188.
- Slacks, S., & Stewart, J. (1990). High school students' problem performance on realistic genetics problem. *Journal of Research in Science Teaching*, 27(1), 55-67.
- Vizcarro, C., & Juárez, E. (2008). *La Metodología del Aprendizaje Basado en Problemas*. Murcia: Universidad de Murcia. servicio de Publicaciones .

## **ANEXOS**

## Anexo 1. Test de entrada saberes previos



### 1.- Saberes Previos sobre Genética Mendeliana

\*1. ¿Cuáles de las siguientes característica hacen parte del FENOTIPO de una persona?

- Color de ojos.
- Forma del cabello.
- Desinterés por estudiar.
- Tipos de genes en un cromosoma.

\*2. Un organismo que se reproduce sexualmente sus descendiente son

- Idénticos físicamente.
- Diferentes físicamente.
- Clones.
- Idénticos fisiológicamente.

\*3. En un accidente de tráfico un hombre perdió el dedo gordo del pie, cuando este hombre tenga hijos

- estos tendrán la misma afectación.
- ninguno de ellos tendrá esta característica.
- sólo la mitad de ellos tendrá esta característica. algunos manifestarán esta característica.

\*4. La información hereditaria de un ser humano se encuentra en el núcleo.

- Las células sexuales.
- Las células sanguíneas.
- Todas las células del cuerpo.
- Las células madre.

\*5. Ejemplos de células haploides en el ser humano son

- Las células sanguíneas.
- Las células sexuales.
- Todas las células del cuerpo.
- Las células madre.

\*6. En biología el concepto de GAMETO hace referencia a

- Las células sexuales
- La células somática
- Un órgano del cuerpo
- Una parte de la célula



\*7. Si en una cuadrícula de ocho(8) cuadro, tenemos sombreados 2 de ellos, en porcentaje los dos cuadro representarían el

- 15%
- 75%
- 50%
- 25%

\*8. El GENOTIPO de una persona está formado por

- Todas las características visibles
- Las características fisiológicas.
- Todos los genes del individuo.
- Todas las características no visibles.

\*9. Un niño es la suma de las informaciones genéticas del padre y de la madre en una proporción respectiva de

- 50-50
- 60-40
- 25-75
- 75-25

\*10. La genética es importante porque (puede seleccionar máximo 3 opciones)

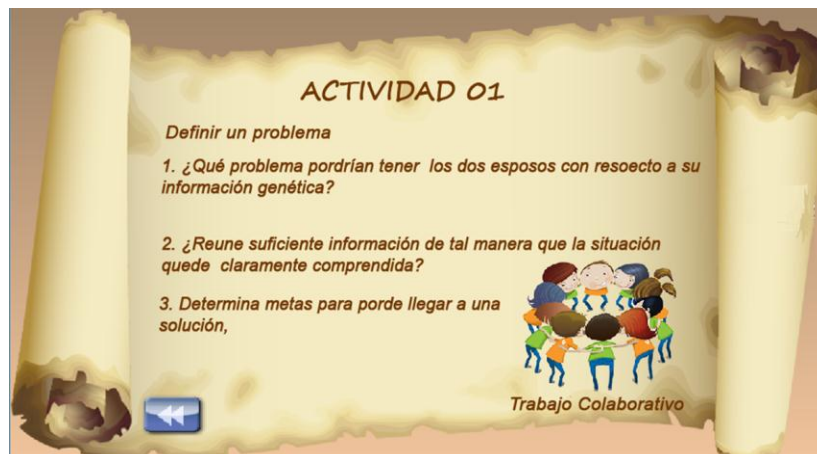
- Conocer nuestro cuerpo.
- Comprender mejor la herencia
- Aplicaciones médicas
- Investigaciones policiales.
- Preserva las especies.

\*11. Redacta un escrito en donde expliques con tus propias palabras como es el proceso de transmisión de las características de los padres a los hijos



## ANEXO 2 Situaciones Problema

### Situación Problema 1.



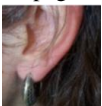
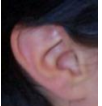



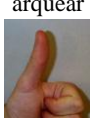


**Situación Problema 2.**

**SECRETARIA DE EDUCACIÓN DE BOGOTÁ D.C.**  
**COLEGIO EL PORVENIR IED**  
**ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.**  
**Jornada Tarde Sede A.**  
**BIOLOGÍA GRADO NOVENO. 2016**



***TAN PARECIDO PERO DIFERENTES.***

1. Los seres humanos podemos tener rasgos generales de herencia simple que se pueden encontrar en diferentes individuos, con ayuda de sus compañeros, el profesor y la docente en formación elabore una tabla como la siguiente sobre los rasgos de herencia simple. Recolecta los datos de por lo menos 20 compañeros y ubíquelos en la tabla. Al terminar se elaboraran cálculos para determinar cuáles son los rasgos que más predominan en el curso.

Nº. Est.	Lóbulo despegado 	Lóbulo pegado 	Con pecas 	Sin pecas 	Dedo pulgar arqueado 	Dedo pulgar sin arquear 	Enrollar la lengua 	No enrollar la lengua 
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

2. Elabore con el grupo un informe de con los datos obtenidos y expresa cada uno de estos valores en porcentaje. Por ejemplo si el número de compañeros total fue de 20 y de ellos 13 tienen el lóbulo de la oreja despegado y el resto pegados, los porcentajes respectivos sería  $(13/20)*100 = 65\%$  y  $(7/20)*100 = 35\%$ .

3. Una vez completado el cuadro, responde los siguientes interrogantes:

a. ¿Para cada una de las características estudiadas cual fue el carácter que predominó?

b. ¿Piensa que estas características pueden ser heredadas de padres a hijos?

c. Investigas estas características en tu núcleo familiar, padres, hermanos, abuelos, tíos, y determina si encuentras alguna predominación de algunos de estos caracteres y presenta la información en un cuadro.

3. Pablo y Andrea, han permanecido juntos por 5 años se consideran una pareja unida y feliz quieren concebir su primer hijo pero discuten sobre qué características físicas tendría el, Pablo considera que el niño tendrá los ojos azules como los suyos, mientras que Andrea espera que tenga el color gris de los ojos de su papá o el verde de abuela. De acuerdo a la información anterior y considerando que él bebe es un 100 % cual consideraría son las mejor opciones para indicar como podría ser su color de ojos:

- Podría heredar el 100% de su padre por lo tanto sus ojos serán azules
- Podría heredar el 50% de su padre y 50% de su madre
- Podría heredar el 12,5% de la bisabuela
- No se puede saber porque eso solo se sabe cuándo él bebe nazca



4. Con tu grupo de trabajo observa que otras características pueden tener un comportamiento similar a las estudiadas en el primer punto:

5. Como te has dado cuenta hasta ahora, aunque podemos compartir una gran cantidad de característica con nuestros familiares, ninguno es exactamente igual al otro, por ejemplo los hermanos de los mismos padres no son idénticos y es decir son parecidos pero diferentes. Discute con tu grupo a que se debe estas diferencias.

### Situación Problema 3.



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA  
NACIONAL  
*Educadora de educadores*

Especialización en Tecnologías de la Información Aplicadas a la  
Educación – ETIAE



COLEGIO EL PORVENIR I.E.D.  
AREA DE CIENCIAS NATURALES Y ED.AMBIENTAL  
TEMA: CONCEPTOS DE GENÉTICA

**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

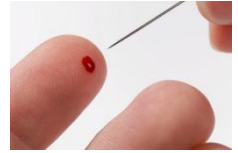
Juanito es un niño que creció en una familia de clase media hijo de una pareja de esposos muy amorosos y comprensivos. Por motivos de la vida después de un trágico accidente de tránsito requirió un proceso de transfusión sanguínea, para lo se sugiere que uno de sus padres sea un posible donante. Sin embargo para poder hacer este procedimiento es necesario hacer una serie de exámenes para determina la compatibilidad donante – receptor, entre los cuales se está la determinación de los grupos sanguíneos. Si el grupo sanguíneo de Juan es O y su padre tiene un grupo sanguíneo A y la madre grupo B, determina:



- Cuáles deben ser los genotipos para cada uno de los padres y de Juanito.
- Cuál de los padres podría ser donante. ¿Por qué?
- ¿Cuál es la probabilidad de que la pareja pueda tener un hijo con grupo sanguíneo también O?
- ¿Cuál es la probabilidad de que la pareja pueda tener un hijo con grupo sanguíneo también A?

d. ¿Cuál es la probabilidad de que la pareja pueda tener un hijo con grupo sanguíneo también B?

2. Danilo y Fernanda son una pareja de multimillonarios que han muerto. Antes de morir escribieron en su testamento que toda la fortuna la heredarían sus 2 hijos María y Juan quienes estaban fuera del país. Al momento de repartir la herencia aparecen 6 posibles herederos. El tipo de sangre de Danilo era AB- y el de su esposa era O+ ¿Cuál de las siguientes personas serán los hijos verdaderos de Danilo y Fernanda? 1-Maria Margarita con sangre A+ Juan Roberto con sangre O+ 2-Juan Camilo con sangre B+ María Juliana con sangre AB- 3-Juan Danilo con sangre O- María Fernanda con sangre AB+



Tomado de:

<http://www.unprofesor.com/ciencias-naturales/problemas-de-genetica-de-grupos-sanguineos-427.html>

<https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcOiXFyPBJruKkHZQ6bsN-1XgIcuCZ0jbMhyFaX01DSp0S0JEEE1>

## Ficha de trabajo

Qué sabemos	Qué no hace falta saber	Ideas

## ANEXO 4. Lecturas de Apoyo

### CASO DE COLOR DE OJOS EN HUMANOS.

El color de ojos en los seres humanos está determinado por un par de genes, el gen *OCA2* (Oculus cutaneus albinis type 2), que interviene en la producción de la melanina responsable de la aparición de color en los ojos, ubicado en el cromosoma 15, este gen es regulado por otro gen el *HERC 2* cuya función es regular el gen *OCA2*, este gen presenta dos alelos, uno para color marrón que es dominante (B) y el otro codifica para el color de ojos azul que es recesivo (b). Sin embargo el color de ojos no está determinado únicamente por el cromosoma 15, sino que interviene también un gen ubicado en el cromosoma 19, *GEY* (Green eyes – reduce la expresión del gen *OCA2*), en el que se presentan dos alelos uno dominante para color de ojos verdes (G) y uno recesivo para color de ojos azules (g).

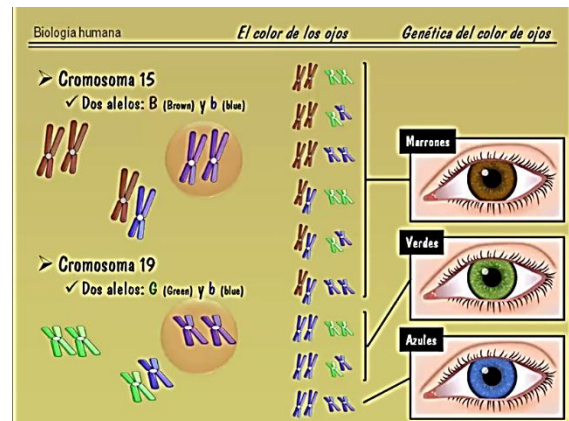
De acuerdo a lo anterior para en el cromosoma 15 se puede encontrar la siguiente información genética para el color de ojos homocigoto dominante BB; homocigoto recesivo bb; o heterocigoto Bb. Ahora para el cromosoma 19 el gen *GEY* podría tener las siguientes posibilidades homocigoto dominante GG, heterocigoto Gg y por último g homocigoto.

Para determina el color todas las copias de las combinaciones de los 4 alelos (2 del cromosoma 15 y 2 del cromosoma 19) van dar como resultado color de ojos marrones. Cuando el color de ojos verdes aparece combinado con color de ojos azules el color de ojos verdes va ser el dominante. Por otra parte el color de ojos azules solo va a aparecer cuando haya homocigosis para color de ojos azules en los alelos de los dos genes (*OCA2* y *GEY*).

Este es el mejor modelo que se tiene para explicar el color de ojos en los seres humano. Pero, este modelo sólo explica el 74% de los casos del color de ojos. El modelo no puede explicar por qué parejas en que ambos tienen ojos verdes pueden tener hijos con ojos Marrones, ni puede explicar el hecho de que parejas en la que ambos miembros tienen ojos azules puedan tener hijos con color de ojos marrones o con ojos verdes. Este modelo tampoco tiene explicación para la aparición del color de ojos negros, ojos grises u ojos ámbar, violeta y los ojos rojos. Para este último color de ojos la explicación se ha encontrado en la aparición de la enfermedad del albinismo pues este color de ojos solo se ha encontrado en pacientes que tienen esta enfermedad. Sin duda para llegar a un conocimiento completo del cómo se determina el color de ojos, y cómo se produce su herencia se está estudiando el genoma humano en profundidad. Se han encontrado otro gen responsable de la coloración de los ojos en el cromosoma 16 el gen *MC1R* (MelanoCortin Receptor), se sabe que este gen también interviene en la producción de melanogénesis en la producción de eumelanina (negro) y de feomelanina (rojo y pardo). Además, se presentan unos 30 alelos diferentes de este gen, de los cuales 7 están relacionados con el color de los ojos, que están sometidos actualmente a un profundo estudio. Además de los anteriores en el cromosoma 6 y en el cromosoma 9 se presentan respectivamente los cromosomas *SHEP8* y *SHEP11* que están también relacionados con el color de la piel, color del cabello y color de ojos en los humanos. Con el estudio de todos los genes y posiblemente de otros genes, tal vez puede llegarse a proponerse un modelo que explique la gran mayoría de colores de ojos en los humanos y el modo en que produce su herencia. Sin embargo, parece ser que llegar a un modelo completo puede ser una tarea muy dura pues el NEIBank (National Eye Institute Bank) al menos un mínimo de 449 genes o hasta unos 2700 genes pueden estar implicados en la formación del iris, que es la parte coloreada del ojo, que podrían por ende afectar la coloración del mismo.

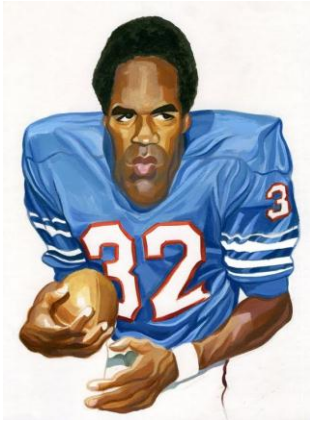
**Tomas Múnera Giner.**

Tomado de: <https://www.youtube.com/watch?v=VEI15ZL6iMA>.



## EL RASTRO DE LA SANGRE

Los avances tecnológicos condenan irrefutablemente a O.J. Simpson con base en el análisis de dos gotas de sangre.



HASTA AHORA TODO LO EXPUESTO en el juicio a O.J. Simpson era, como diría Perry Mason, simple evidencia circunstancial. No había un testigo ocular. No había un arma incriminatoria. En otras palabras, había la sospecha pero no la prueba. Ahora, por cuenta de los avances de la ciencia, la fiscalía ha encontrado una prueba irrefutable que vincula al jugador con los asesinatos de Nicole Brown y Ronald Goldman. La evidencia es contundente, y puede explicarse por dos gotas de sangre. Una, descubierta en la reja de la entrada del condominio de Nicole, el lugar del crimen. Y la otra, encontrada en una media que la policía halló en la residencia del futbolista cuando fue allanada después de su arresto. La prueba de ADN (ácido desoxirribonucleico) a la gota de sangre hallada en el lugar del asesinato ha demostrado que Simpson estuvo en el lugar de los hechos.

Según la doctora Robin Cotton -una de las mayores autoridades en genética y testigo de la fiscalía- la probabilidad de que la sangre analizada no sea de O.J. Simpson sino de otro hombre es de una entre 170 millones. Los resultados de esta prueba matemáticamente condenan al astro del fútbol. Si se tiene en cuenta que la población de Estados Unidos es de 250 millones de personas, para que otro individuo con esas características genéticas haya cometido el crimen tendría que vivir en otro país. Pero si las estadísticas sobre la sangre de O.J. Simpson son contundentes, mucho más lo son las de la sangre encontrada en su media. La prueba de ADN la ha identificado en forma incontrovertible, por dos laboratorios diferentes, como sangre de Nicole. Y las posibilidades matemáticas de que se encuentre un ADN igual son de una en 9.700 millones de personas. Como la población mundial asciende a 5.500 millones, para que esta sangre fuera de alguien diferente a la ex esposa del jugador, ésta tendría que ser de otro planeta.

El 'rastros de la sangre' es la expresión que ha sido utilizada por la fiscalía para demostrar la culpabilidad de Simpson. Como se recuerda, cuando el jugador fue interrogado por la policía el día del asesinato, tenía una cortada profunda en un dedo de la mano izquierda. En ese momento Simpson afirmó que la herida obedecía a que se le había roto accidentalmente una copa de vidrio la noche anterior. Las autoridades nunca le creyeron esta versión, y la prueba de ADN demostró que tenían razón. Con su sangre presente en la reja de la casa de Nicole, la conclusión es que Simpson se cortó con el cuchillo con el que asesinó a sus víctimas.

En cuanto a la sangre de Nicole en la media, fue aparentemente el único error que Simpson cometió ese día. Ni el arma del crimen, ni una prenda ensangrentada aparecieron en la requisa de su casa. Pero, seguramente, al deshacerse de la ropa que

tenía puesta cuando cometió el delito, no se dio cuenta que de los litros de sangre que rodaron esa noche, una gota había quedado en su media y que, con la tecnología moderna, esa gota era suficiente para condenarlo.

Pero como si esto fuera poco, además de la sangre en la reja y en la media, se hallaron también muestras de sangre en el famoso guante que apareció en la casa de Simpson, y que es compañero de otro hallado en la escena del crimen. El guante no sólo tiene rastros de sangre de Simpson y de Nicole sino también de la otra víctima, Ronald Goldman.

- \* ¿Cómo Es posible que a partir de las gotas de sangre la policía pudiera incriminar a O.J. Simpson en el crimen de Nicole Brown Y Ronald Goldman?
- \* Utiliza un diagrama, esquema o dibujo que represente de manera muy general muy general como sería este proceso,

## Anexo 4.: formato encuesta de satisfacción



**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA  
NACIONAL**  
*Educadora de educadores*

Especialización en Tecnologías de la Información Aplicadas a la  
Educación – ETIAE



**COLEGIO EL PORVENIR I.E.D.  
AREA DE CIENCIAS NATURALES Y ED.AMBIENTAL  
TEMA: CONCEPTOS DE GENÉTICA**

### ENCUESTA DE SATISFACCIÓN CURSO VIRTUAL DE GENETICA.

La siguiente encuesta tiene como objetivo conocer su opinión frente a la experiencia de aprendizaje y evalúa el grado de satisfacción de los estudiantes después de haber tomado el curso virtual de aprendizaje sobre Genética Básica Mendeliana. Por favor conteste esta encuesta de forma libre y con la mayor sinceridad posible.

1. Una vez realizado el curso Básico de genética Mendeliana a través del aula virtual considera que se facilitó el aprendizaje de los conceptos relacionados con las leyes de Medel.

SI	
NO	
So sabe / no responde	

2. Pienso que en cada una de las unidades que conforman el curso las actividades y los contenidos fueron los adecuados.

Excelente	
Muy bueno	
Bueno	
Regular	
Deficiente	

3. Considero que el curso virtual le ofreció más herramientas para el aprendizaje de los conceptos básicos de la genética mendeliana.

Totalmente de acuerdo.	
De acuerdo	
Indiferente	
En desacuerdo	
Totalmente en desacuerdo	

4. Los conceptos abordados en las distintas unidades permitieron comprender con mayor facilidad la trasmisión de las características hereditarias de una generación a otra.

Totalmente de acuerdo.	
De acuerdo	



Indiferente	
En desacuerdo	
Totalmente en desacuerdo	

5. ¿Cómo ha sido la experiencia en el uso del aula virtual? ¿El entorno le resultó?

Excelente	
Muy bueno	
Bueno	
Regular	
Deficiente	

6. El curso ha sido una valiosa experiencia de aprendizaje.

Totalmente de acuerdo.	
De acuerdo	
Indiferente	
En desacuerdo	
Totalmente en desacuerdo	

7. Los objetivos planteados en el curso se han cumplido.

Totalmente de acuerdo.	
De acuerdo	
Indiferente	
En desacuerdo	
Totalmente en desacuerdo	

8. Mis conocimientos sobre aspectos básicos de genética mejoraron.

Totalmente de acuerdo.	
De acuerdo	
Indiferente	
En desacuerdo	
Totalmente en desacuerdo	

9. Aprendí a abordar críticamente problemas de la vida real relacionados con la genética.

Totalmente de acuerdo.	
De acuerdo	
Indiferente	
En desacuerdo	
Totalmente en desacuerdo	

10. La cantidad de temas, talleres, actividades, en este curso resultaron adecuados.

Totalmente de acuerdo.	
De acuerdo	
Indiferente	
En desacuerdo	
Totalmente en desacuerdo	

11. Los contenidos de este curso permiten comprender con mayor facilidad contextos donde están involucrado temas básicos de genética.

Totalmente de acuerdo.	
De acuerdo	
Indiferente	
En desacuerdo	
Totalmente en desacuerdo	

12. Considero que es necesaria la tutoría presencial del profesor para la realización del curso

Totalmente de acuerdo.	
De acuerdo	
Indiferente	
En desacuerdo	
Totalmente en desacuerdo	

13. Podría mencionar al menor tres ejes temáticos sobre los cuales haya podido reflexionar a partir del este curso general de genética.

14. Describa su experiencia durante el desarrollo del curso (Haga énfasis en aspectos que considera le causaron gran dificultad y/o facilitaron su proceso).

15. Qué aspectos destaca de diseño general del curso, calidad de los contenidos, facilidad de navegación, herramientas de apoyo dispuestas para facilitar su aprendizaje (foros, presentaciones, vídeos)



16. Escriba

alguna(s) sugerencia(s) para mejorar el curso.

**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

## Anexo 5: formulario de preguntas para la etapa de análisis

<b>ANÁLISIS DE NECESIDADES</b>
¿Qué se busca con el Ambiente Virtual de Aprendizaje - AVA? ¿Qué se pretende con él? ¿Para qué se va a hacer este AVA (Ambiente Virtual de Aprendizaje)?
Con la creación de un ambiente Virtual de aprendizaje se pretende mejorar el proceso de enseñanza a aprendizaje de la genética mendeliana y contribuir en el desarrollo de habilidades y destreza que le permita a los estudiantes comprender los conceptos básicos de las leyes de Mendel, aplicarlos a la resolución de problemas de la vida cotidiana mediante el uso de las herramientas de las tecnologías de la información y la comunicación.
Nombre del Curso: CURSO BÁSICO DE GENETICA GRADO 9 ° Periodo académico: Periodo II 2016
¿En respuesta a qué problema educativo se amerita desarrollar este AVA?
Dificultades detectadas: A partir de la experticia en años anteriores se aprecia serían dificultades en: Dificultades en la resolución de problemas de genética. No se relaciona meiosis con la resolución de problemas. Idea confusa del carácter dominante (éste puede variar, es el más abundante o poderoso, etc.). Falta comprensión de la probabilidad y las proporciones. Las diferencias en el número de individuos de cada sexo se interpretan como herencia ligada al sexo. Método de resolución de problemas inadecuado y poco justificado.
¿Qué habilidad o competencias requieren especial apoyo en el proceso de formación? Los estudiantes requieren especial apoyo en proceso de: Capacidad de conceptualizar conceptos básicos de la ciencia. Capacidad para interpretar situaciones cotidianas desde la ciencia. Capacidad de poder extrapolar los conocimientos a situaciones novedosas. Resolución de problemas. Trabajo en equipo
¿Qué carencias existen, en los ambientes y actividades de aprendizaje existentes o usuales, que éste AVA deba atender?  Aunque se ha avanzado en el desarrollo de unidades didácticas y la creación de una WEB para el Área de Ciencias existen muchas dificultades como: poca curiosidad por los temas relacionados con la ciencia. Baja disposición para adquirir conocimientos y habilidades científicas adicionales, utilizando diversos recursos y métodos. Fracaso a la hora de resolver problemas donde es necesario usar conceptos básicos de la biología al igual que el uso de éstos en la explicación de su propio ser y del mundo que lo rodea.  Por otro lado desde las didácticas utilizadas en la institución, si bien se cuenta con recurso, como salas de informática, equipos de video, éstos aún no hacen parte de una propuesta que se aparte de la enseñanza tradicional.
<b>ANÁLISIS DEL PÚBLICO</b>
¿A qué grupo de edad pertenecen? Estudiantes entre 13 a 17 años
¿Qué nivel de escolaridad tienen? Grado 9 °
¿Qué intereses y expectativas pueden tener los aprendices respecto al tema y objetivos a lograr?  Buscar respuesta al porqué de la variedad en los organismos, porqué de las semejanzas y las diferencias entre los seres vivos, las enfermedades, las mutaciones, las terapias genéticas, entre otras.
¿Qué conocimientos, habilidades o destrezas previos deben tener los estudiantes para el aprendizaje de los nuevos temas? Conocimiento básico de probabilidades y relaciones matemáticas. Bases de teoría celular célula en especial aspecto de morfología - función.
¿Tienen alguna aptitud o característica especial que deba tomarse en cuenta?

<p>Básicamente se requiere algunos conocimientos muy básicos de manejo de la computadora, al igual que se aun conserven el interés por aprender y comprender su propio mundo. Disposición a trabajar en equipo.</p>
<p><b>ANÁLISIS DEL AMBIENTE</b></p>
<p>¿Se realizarán actividades en el AVA en forma individual?, ¿por parejas?</p> <p>El AVA estaría dirigido a desarrollo habilidades y destrezas mediante actividades individuales, y grupales de tipo colaborativo.</p>
<p>¿Se contará con ayuda del profesor o de un tutor durante la sesión con AVA?</p> <p>Como el ambiente de aprendizaje está dirigido a estudiantes de grado noveno es necesario contar con el apoyo del docente durante las sesiones presenciales. Además de los foros de retroalimentación para el caso de las secciones desarrolladas en casa.</p>
<p>¿Se podrá consultar los apuntes, el libro, el diccionario, las fórmulas, el manual, la calculadora o cualquier otro elemento que sea pertinente, durante el trabajo con el AVA?, ¿antes de iniciar éste?, ¿cuáles de estos elementos deberán ser parte del AVA?</p> <p>Para desarrollare el trabajo con el AVA los estudiantes podrán usar todo los recursos disponibles requieran, como una forma de resolución de problemas planteados, esto les permitirá tener mayor criterio a la hora de seleccionar información, fortalecer su capacidad, de análisis y síntesis que redunde en un mejor proceso de enseñanza – aprendizaje.</p>
<p><b>ANÁLISIS DE CONTENIDO, ESTRATEGIA, ROLES, ACTIVIDADES Y COMPETENCIAS</b></p>
<p>¿Qué área de formación, contenidos y/o unidades, o parte de ésta, se abordarán con el estudio de este AVA?</p> <p>Área de Ciencias Naturales. Componente de entorno Biológico. Unidad Herencia y Genética.</p>
<p>¿Qué temas presentan problemas o mayor complejidad para su estudio? ¿En qué contextos de la vida real se aplicará lo que se aprenda con el AVA?</p> <p>Resolución de problemas de Genética Mendeliana o clásica y problemas de genética no mendeliana. Poder relacionar en contextos reales de algunas enfermedades hereditarias y genéticas.</p>
<p>¿Cuál es la estrategia metodológica que se empleará o se han empleado? ¿Cuáles son su fases? ¿Cuántos y cuáles son los actores del ambiente? (Solo nombrarlos)</p> <p>La OVA plantea como estrategia metodológica el Aprendizaje Basado en Problemas ABP, en las se incluirán las siguientes fases: Planteamiento de una situación problema a partir de la cotidianidad. Construcción de posibles respuestas o soluciones, desarrollo de contenidos, construcción de explicaciones a partir de lo aprendido. Aplicación de los saberes en nuevos contextos.</p> <p>Roles: Estudiante como centro del proceso. Docente: Orientador</p>
<p>¿Cuáles son las actividades que se van a desarrollar de acuerdo a la metodología? ¿Cuáles son las competencias que se desarrollan con las actividades? (Solo nombrarlos)</p> <p>Las actividades que se plantarían en el AVA una actividad de activación que despierte en los estudiantes el interés por encontrar respuestas a cuestiones que tengan que ver con la herencia y la genética, esta puede ser a través de la presentación de un problema específico de la vida cotidiana orientan, observar, presentaciones, videos, ejemplos, actividades y ejercicios, que poco a poco cambian su nivel de complejidad a medida que el estudiante avanza en el tema. Las competencias que desarrollan son las de exploración, análisis de problemas, evaluar los métodos, creación de propuestas de investigación comunicar la información.</p>
<p><b>ANÁLISIS DEL SISTEMA</b></p>
<p>Vistas las características de desarrollo físico y cognitivo de los usuarios ¿Qué mecanismos de comunicación y ayudas se usará para la retroalimentación?</p> <p>El usuario encontrara temas de ayuda como vocabulario básico, links a diferente recurso WEB, como actividades interactivas, simulaciones, videos, entre otros que le permita resolver dudas, también se puede crea un chats para comunicar inquietudes, aportes y dudas.</p>
<p>¿Qué características mínimas tendrán los equipos tecnológicos en los que se deberá "correr" el material? Considere entre otras cosas: tipo de tecnología (Computador, portátil, móvil...), sistema operativo, memoria, tarjeta gráfica, dispositivos de</p>

<p>entrada y salida, capacidad de almacenamiento.</p> <p>Equipos de cómputo con acceso a internet, paquete de office, Sistema operativo Windows 7 o superior, Flash Player y recursos como el teclado, mouse, parlantes. Memoria RAM requerida de 2 gigas.</p>
<p><b>PRE-ESTUDIO DE DIFUSIÓN – FUENTES DE RECURSOS</b></p>
<p>¿De dónde vendrán los recursos necesarios para el AVA? (económicos, audiovisuales, humanos, etc.)</p> <p>Los recurso económico para la etapa de diseño de AVA corren por cuenta del docente investigador, En cuanto a los recurso técnicos como proyectores, reproductores de video, equipos de cómputo, son provistos por la institución educativa (la institución pone a disposición una de las salas con 36 equipo portátiles para la implementación del AVA). Los recursos humanos son los docentes del área de ciencias y del área de informática, el equipo directivos y los administrativos.</p>
<p>¿Cómo se distribuirá el material? ¿En qué medio (plataforma, CD, red, USB, APP, Web etc.)? ¿Se distribuirá gratuitamente o se cobrará de alguna manera?</p> <p>La forma de distribución del material seria mediante la WEB, por medio de la plataforma Milaulas y la página WEB del área de ciencias naturales.</p>
<p>¿Institucionalmente cómo se apoya la distribución del AVA?</p> <p>La página del colegio cuenta con la plataforma MOODLE, la página de ciencia esta con el dominio propio del colegio. Disponibilidad de sala de informática para el trabajo de algunas sesiones</p>

## Anexo 6: Evaluación Trabajos de Mendel



**SECRETARIA DE EDUCACIÓN DE BOGOTÁ D.C.**  
**COLEGIO EL PORVENIR IED Sede A. J.T**  
**ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.**  
**BIOLOGÍA GRADO NOVENO. 2015**



Profesor: Pedro Mojica Mejía

Nombre: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Nota: \_\_\_\_\_

1. Los trabajos de Gregorio Mendel tenían como principal objetivo.

- a) Estudiar sobre los métodos de siembra de las plantas.
- b) Comprender los fenotipos que tenían las variedades de plantas de alverjillas
- c) Estudiar la reproducción de las plantas de alverjilla.
- d) Comprender la forma como se transmiten los caracteres hereditarios

2. No es una de razón por la cual Mendel uso las planta de guisantes para sus experimentos

- a) El gran aporte nutricional que aporta estas plantas al organismo.
- b) La facilidad de obtener las variedades de estas plantas en el mercado
- c) Presencia de características fácilmente contrastantes y discretas.
- d) El tipo de reproducción de estas plantas por autofecundación

3. Los trabajos de Gregorio Mendel no fueron aceptados en un principio por que

- a) Las conclusiones a la que llegó eran incorrectas
- b) Los procedimientos utilizados en sus investigaciones no eran fácilmente replicables
- c) Las conclusiones a las que llegó eran correctas pero poco entendibles para los científicos de la época.
- d) Las conclusiones a las que llegó eran correctas pero sus trabajos no fueron valorados por los científicos de la época.

4. Las leyes básicas de la herencia genética fueron enunciadas....

- a) en 1866
- b) a partir del análisis de cepas puras e híbridas de plantas de guisantes.
- c) Todas las respuestas son correctas

5. Cuando Mendel requería realizar cruces entre dos cepas puras con características contrastantes, por ejemplo plantas altas puras con plantas enanas los cruces que realizó se caracterizaban por...

- a) Ser realizados por fecundación cruzada
- b) Ser realizados por autofecundación.
- c) Ser realizados por injertos controlados
- d) Ser realizados por ingeniería genética

7. Al obtener la primera descendencia del cruce entre dos parentales de raza pura con característica contrastantes, por ejemplo, plantas con semillas amarillas con plantas con semillas verdes, todas las hijas

- a) Manifestaban diferentes tipos de características de color
- b) Cada planta producía semillas amarillas y semillas verdes al mismo tiempo.
- c) Todas las plantas de la primera generación producían plantas con semillas verdes
- d) Todas las plantas de la primera generación producían plantas con semillas amarillas

8. Si una planta homocigótica de tallo alto se cruza con una homocigótica de tallo enano, sabiendo que el tallo alto domina sobre el tallo enano ¿cómo serán los genotipos y fenotipos de la F1 y la F2?

9. El pelaje negro de las cobayas es un carácter que domina sobre el pelaje blanco. Cuando una cobaya homocigótica de color negro se cruza con uno blanco ¿qué proporción de la F1 se espera que sea homocigótica?

10. El albinismo es un carácter recesivo con respecto a la pigmentación normal. ¿Cuál sería la descendencia de un hombre albino, si se casa con una mujer sin antecedentes familiares de albinismo?

Anexo 7. Fotografías de algunas sesiones desarrolladas en el aula de informática



Ilustración 69. Registro fotográfica de una sesión de trabajo en aula de informática