 Proyecto CUPi2	<b>ISIS-1205 Algorítmica y Programación 2</b> <b>Descripción</b>
Ejercicio:	
Autor:	
Fecha:	

## Descripción de la Aplicación

La aplicación que se describe a continuación es un juego de estrategia para ser jugado por una sola persona basado en las Leyes de Mendel. El objetivo es obtener una persona con ciertas características, a partir de un conjunto de personas (individuos) iniciales entre las cuales el jugador realiza entrecruzamientos.


El juego se realiza en varios niveles, y en cada uno hay un objetivo que se debe alcanzar. Dependiendo de qué tan rápido se alcance este objetivo, el jugador ganará una cierta cantidad de puntos. También se ganarán puntos por cada homocigoto recesivo (más explicaciones después) que haya en el individuo ganador.


Además del juego propiamente dicho, en este programa es interesante ver la aplicación de las Leyes de Mendel y cómo ciertas características pasan de una generación a las siguientes. Para tal fin será posible conocer la familia de cada uno de los individuos, identificando algunas de sus características.


## Interfaz

Juego Genético


**Acciones**







Realizar Entrecruzamiento




**Datos del Juego**

Nivel: 1







Jugadas: 0

Puntaje: 0

**Objetivo**



**Individuos**



 1	 2	 3	 4	 5
 6				

**Datos del Individuo**

ID:

Característica:


**Opciones**


 **Datos de 19** 

**ID: 19**  
**Generaciones: 2**  
**Enfermos: 1**


**Homocigotos Recesivos: 3**  
**Antepasados: 2**  
**Generación más Vieja Enferma: 2**

**Hombres de la Familia**

 2  
2

 19  
19

**Mujeres de la Familia**

 6  
6

Diálogo con los datos de la familia de un individuo

## Descripción del Problema

### Conceptos Básicos

**Gen:** un gen es una pareja de alelos que determinan una característica en un individuo. Todas las características tienen solamente dos valores posibles.

Por ejemplo, cada persona tiene un gen que determina el color de su pelo: dependiendo de los alelos ese gen se manifestará en una de dos formas posibles: pelo oscuro o pelo claro. En todos los genes uno de los alelos proviene del padre y uno proviene de la madre.

**Alelo:** un alelo tiene la mitad del material genético de un gen y proviene de la madre o del padre del individuo. Para cada característica un alelo puede tener dos posibles valores: DOMINANTE o RECESIVO. El hecho de que un alelo sea dominante o recesivo es decisivo en la forma como se manifiesta y se transmite una determinada característica.

**Fenotipo:** así se le llama a la manifestación de un gen. Por ejemplo, si una persona tiene el pelo oscuro entonces el fenotipo del gen que determina el color de su cabello es DOMINANTE; si tuviera el cabello claro entonces sería RECESIVO.

**Genotipo:** así se le llama al contenido genético de un gen, dependiendo de si los dos alelos son dominantes, recesivos o son uno dominante y uno recesivo.

**Homocigoto Dominante:** cuando los dos alelos de un gen son DOMINANTES, se dice que su genotipo es Homocigoto Dominante.

**Homocigoto Recesivo:** cuando los dos alelos de un gen son RECESIVOS, se dice que su genotipo es Homocigoto Recesivo.

**Heterocigoto:** cuando los dos alelos de un gen son diferentes (uno dominante y el otro recesivo) se dice que su genotipo es Heterocigoto.

## Leyes de Mendel

Estas leyes fueron establecidas por Mendel en el siglo 19 después de estudiar la forma en que características como el color o la textura se manifestaban y se transmitían en plantas de arvejas.

Mendel logró establecer las siguientes reglas, que determinan la forma en la que se transmiten las características entre padres e hijos.

-Ley de la dominancia: cuando se cruzan dos individuos homocigotos, para una característica particular, los hijos presentarán un fenotipo igual al del padre o al de la madre (las características no se mezclan). En la mayoría de los casos este fenotipo será el dominante.

-Ley de la segregación: cuando se cruzan dos individuos homocigotos, se transmiten siempre las características de ambos padres pero solamente se manifiesta una. La característica del otro padre queda latente y podría aparecer en la siguiente generación

-Ley de la Independencia de Caracteres: la transmisión de una característica es independiente de la transmisión de las otras características.

## Características de los Individuos

El juego se desarrolla alrededor de cinco características físicas definidas por cinco genes diferentes:

- forma de los ojos: pueden ser redondos o rasgados
- color de piel: puede ser oscuro o claro
- color del pelo: puede ser verde o morado

- altura: puede ser alto o bajo
- enfermedad: los individuos pueden estar afectados por una enfermedad o no.

De estas características, solamente las 4 primeras se transmiten siguiendo las Leyes de Mendel.

El gen de la enfermedad tiene una forma de transmisión análoga al del gen que causa la Hemofilia y sigue las siguientes reglas:

- Solamente los hombres pueden estar enfermos.
- Solamente las mujeres en cuyo genotipo se encuentra la enfermedad pueden transmitirla.
- La enfermedad está asociado al alelo que proviene de la madre.

De esto se derivan varios puntos importantes:

- Las mujeres nunca pueden padecer la enfermedad (no se puede manifestar en su fenotipo).
- Los hombres enfermos nunca transmitirán esta enfermedad.
- Una mujer con el alelo enfermo siempre transmitirá la enfermedad.
- Todo hombre cuya madre sea portadora de la enfermedad, presentará la enfermedad.

## Reglas del Juego

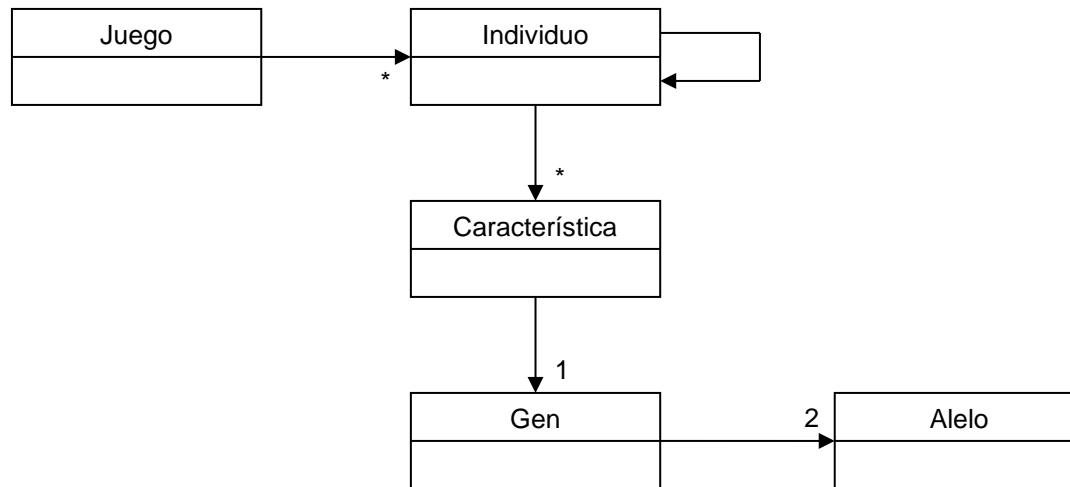
Las siguientes son las reglas del Juego Genético.

Solamente puede haber máximo 20 individuos con los cuales se realice el entrecruzamiento. Si se necesita espacio para más individuos se deben eliminar algunos de los ya existentes. Al eliminar uno de los individuos no pasa nada con sus antepasados o con sus descendientes.

Un nivel termina cuando se realiza un entrecruzamiento que tiene como resultado un individuo que tiene un aspecto exterior igual al del objetivo. Esto quiere decir que para todas las características el individuo obtenido y el objetivo tienen el mismo fenotipo.

Al finalizar un nivel se asignan 20 puntos por alcanzar el objetivo y un punto adicional por cada homocigoto recesivo en la familia del individuo igual al objetivo. Sin embargo también se resta un punto por cada entrecruzamiento que se haya tenido que hacer para alcanzar el objetivo.

## Análisis



En el modelo de la aplicación podemos ver que si hay una entidad que represente al juego completo, este va a tener un conjunto de personas que están relacionadas entre ellas para indicar quién es el hijo de quién. Cada una de las personas tiene varias características que determinan su aspecto físico. A cada una de estas características está asociado un gen que es definido por un par de alelos (uno de la madre y uno del padre).

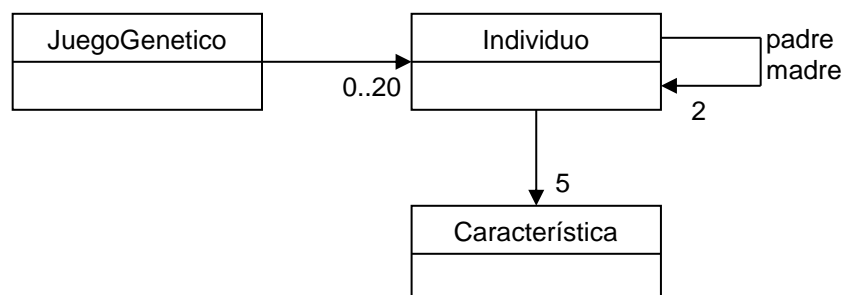
## Diseño

### Estructura de la Solución

El modelo de análisis presentado permite imaginar una estructura similar a nivel de diseño. Sin embargo algunos elementos deberán desaparecer. Por ejemplo, las clases Característica y Gen podrían modelarse como una sola. Por otra parte no es necesario tener una clase Alelo: no tiene comportamiento y sus atributos son tan sencillos que puede modelarse con un tipo simple (solamente se debe indicar si es dominante o recesivo).

La estructura de los individuos debe conservarse: cada individuo debe saber quiénes son sus padres, pero no es necesario que cada padre conozca a sus hijos. De esta forma se tienen árboles binarios compuestos por un individuo y todos sus antepasados.

La clase JuegoGenetico es la que se encargará de manejar el estado del juego. Por esto tendrá que manejar una colección de Individuos para hacer el entrecruzamiento. Esta colección no tiene que incluir a todos los individuos del mundo: es posible sacar a algunos elementos de esta lista, y deberían seguir existiendo si son antepasados de alguno de los individuos que aún es manejado por el JuegoGenetico.



## Descripción de las Clases

<b>Nombre:</b>	<i>Característica</i>
<b>Descripción:</b>	La clase Característica se encarga de mantener la información genética que determina una característica en un individuo.
<b>Responsabilidades:</b>	<p>Una Característica debe conocer la información de los alelos y debe ser capaz de calcular el fenotipo y el genotipo del gen correspondiente.</p> <p>La clase Característica es capaz también de calcular como podría manifestarse esa misma característica en un nuevo individuo a partir de la información de sus padres.</p>

<b>Nombre:</b>	<i>Individuo</i>
<b>Descripción:</b>	<p>La clase Individuo representa a una persona, con todas sus características.</p> <p>Un Individuo sabe quién es su padre y quien es su madre (que también son Individuos), así que un individuo es también la raíz de un árbol donde se encuentra él y todos sus antepasados.</p>
<b>Asociaciones</b>	
Individuo	Un individuo sabe quiénes son su padre y su madre, que también deben ser Individuos.
Característica	Un individuo conoce a un objeto Característica por cada una de sus características. Esto permite que el Individuo las conozca y las mantenga.
<b>Responsabilidades:</b>	<p>Un individuo es responsable de mantener el estado de sus características.</p> <p>Un individuo es responsable de coordinar todos los algoritmos que tiene que aplicarse sobre su familia.</p>

<b>Nombre:</b>	<i>JuegoGenetico</i>
<b>Descripción:</b>	Esta clase es la que se encarga de manejar las reglas del juego.
<b>Asociaciones</b>	
Individuo	El juego se encarga de mantener el conjunto de Individuos con los que se pueden realizar entrecruzamientos.
<b>Responsabilidades:</b>	Mantener la colección de Individuos.

	Manejar las reglas del juego (puntos, nivel, número de jugadas)
--	---

## Análisis del Diseño

### Requerimientos Funcionales Principales

<b>Nombre:</b>	Realizar el Entrecruzamiento entre dos Individuos
<b>Clases Involucradas</b>	
Juego Genético	Esta clase debe construir el nuevo Individuo con base en dos individuos de los que ya conocía.
Individuo	Dos Individuos son usados para realizar el entrecruzamiento y deben ser capaces de crear un tercer individuo cuyas características sean la mezcla de las características de sus padres.
Característica	Las características del nuevo individuo se construyen a partir de las características de sus padres. Por esto las características deben ser capaces de proponer los posibles valores para las características de los hijos.
<b>Proceso de generación de un individuo en una jugada</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se le pide al Juego Genético que realice el entrecruzamiento y se señala cuales individuos serán los padres.</li> <li>2. Se construye un nuevo Individuo indicando quienes son sus padres.</li> <li>3. Al construir el nuevo individuo, este crea sus características con base en las características correspondientes de sus padres.</li> <li>4. Al construir una característica esta revisa el genotipo de las características de los padres, y elige para ella una de las posibles combinaciones.</li> <li>5. El Juego Genético aumenta la cuenta de jugadas y revisa si el nuevo individuo creado es igual al objetivo.</li> </ol>	
<b>Comentarios:</b>	<p>El diseño escogido permite asignar claramente las responsabilidades dentro de este requerimiento, simplificando la participación de cada uno de los participantes.</p> <p>La clase JuegoGenetico juega en este requerimiento un papel de coordinador, construyendo el nuevo Individuo y poniéndolo en contacto con sus padres.</p> <p>De forma similar, la clase Individuo crea sus propias características pero no tiene ningún control sobre cómo se realiza la mezcla del material genético. Esta lógica se encuentra únicamente dentro de la clase Característica, quien es la que finalmente analiza la información de los padres y aplica las reglas</p>



adecuadas. De esta forma se simplifica la clase Individuo y se garantiza que la lógica de la aplicación de las Leyes de Mendel se encuentre encapsulada en una sola clase.

Se puede ver también que todos los detalles acerca del juego mismo son responsabilidad únicamente de la clase JuegoGenético.