

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

INTRODUCCIÓN A LA BIOLOGÍA MOLECULAR COMPUTACIONAL

PROFESSOR: FRANCISCO J. TORRES-ROJAS

Recombinación de Genes.

Autor:

Amanda Solano

Carlos Girón

17 de abril de 2017

Índice

1. Introducción	1
2. Recombinación de Genes	2
2.1. Ligamiento	2
2.1.1. Genes Ligados y no ligados	2
2.1.2. Fases de Ligamiento	3
2.2. Mapas Cromosomicos	4
2.2.1. Centimorgans	4
2.2.2. Frecuencia en la probabilidad de recombinación	4
2.2.3. Mapas Físicos	5
3. Reporte de Resultados	6
4. Bibliografía	6

1. Introducción

Durante años la herencia fue un misterio para la humanidad y aunque los resultados de Mendel brindaron una luz para futuros descubrimientos, estos no fueron capaces de explicar los descubrimientos y avances en biología y genética que ocurrieron años después.

Principalmente, con lo que ahora conocemos como genes ligados y lo que ocurre con ellos durante el proceso de recombinación, fenómeno que Mendel nunca reportó en sus resultados.

El propósito de esta investigación es adentrarnos en la recombinación genética y en la representación de los genes dentro de los cromosomas por medio de los mapas cromosómicos. Para dicho propósito, este documento se encuentra dividido en dos secciones, la primera de ella es la recombinación de Genes, donde se abordaran temas fundamentales para entender el comportamiento de los genes en los cromosomas y así comprender mejor el fenómeno de la herencia.

La segunda sección, es un reporte que incluye ejercicios sobre mapas cromosómicos realizados por el software que fue diseñado para dicha función. El funcionamiento de este será explicado más adelante en dicha sección.

2. Recombinación de Genes

Tomas Hunt Morgan fue un genetista estadounidense que aportó grandes contribuciones a dicho campo con su descubrimiento en *Drosophila melanogaster*, mejor conocida como la mosca de la fruta.

Dichos descubrimiento consistieron en cruzar las moscas de las frutas y seguir los escritos de Mendel sobre herencia, en dichos experimentos Morgan pudo deducir algunas cosas, una de ellas es que existen características que son heredadas únicamente por machos o por hembras, lo que lo llevo a deducir que existen genes que se encuentran ligados al sexo. Por otro lado, también concluyo que tomando en cuenta el número finito de cromosomas que existen en el genoma humano, muchos genes viajan o se heredan dentro del mismo cromosoma y que estos se encuentran ligados de uno o otra forma.

En base a dichos descubrimientos y con ayuda de Sturtevant, que era uno de sus asistentes durante los estudios que realizo con la mosca de la fruta, logró representar los genes dentro del cromosoma mediante algo que llamo mapa cromosómico.

Para entender mejor los resultados y la importancia de los descubrimiento de Morgan y Sturtevant, es importante enfocarse en algunos temas que serán expuestos a continuación

2.1. Ligamiento

2.1.1. Genes Ligados y no ligados

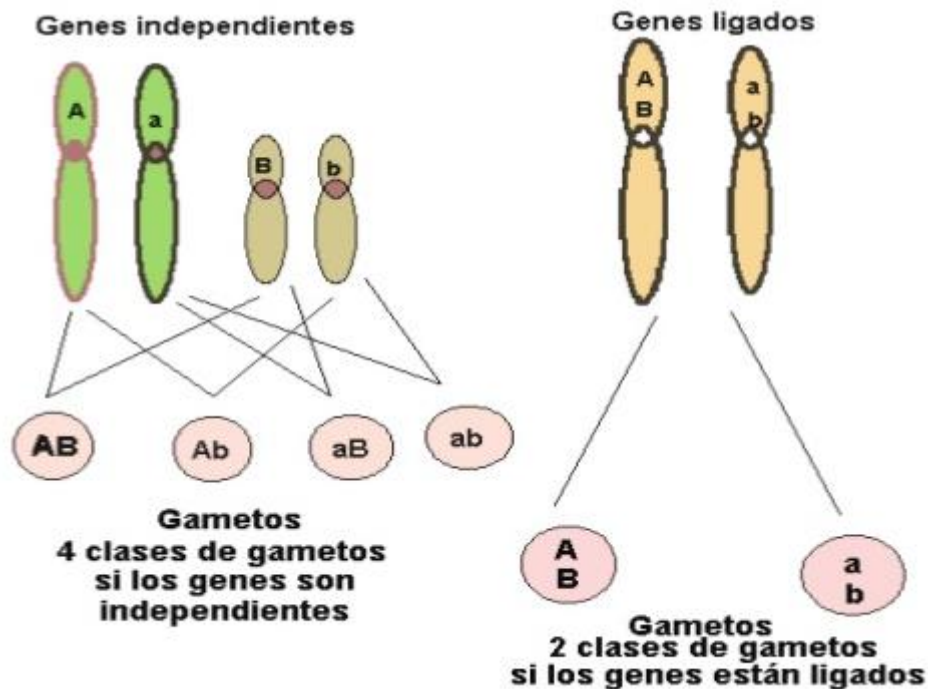
La teoría cromosomica propuesta por Sutton y Hunt propone, como se menciona anteriormente, que debido a que existen más genes que cromosomas, estos deben de "viajar" o "vivir" juntos dentro del mismo cromosoma, lo que da como resultado que de una otra forma estos estén ligados y por lo tanto pertenezcan al mismo grupo de ligamiento.

Normalmente dichos genes suelen mantenerse juntos durante la división celular. Aunque durante el proceso de meiosis, puede llevarse a cabo un intercambio de segmentos dando como consecuencia que los genes se desliguen y provocando así una recombinación genética.

Es común escuchar de genes ligados cuando se hace referencia al sexo, ya que muchos genes están directamente relacionados con el cromosoma X.

Por otro lado, y como se puede intuir, los genes no ligados viajan en cromosomas independientes y cuando ocurre algún cruce tiene el comportamiento de herencia explicado por Mendel en sus estudios.

En la siguiente imagen se muestra como se distribuyen los genes para el proceso de cruce.



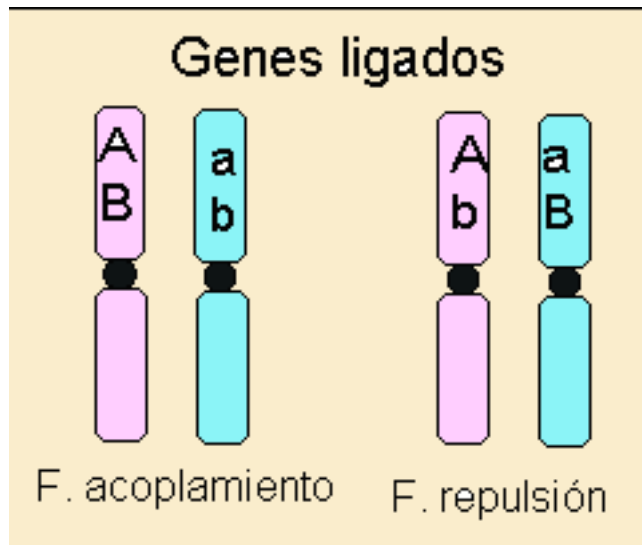
2.1.2. Fases de Ligamiento

El proceso de ligamiento de genes, cuenta con cuatro fases:

1. Acoplamiento: Cuando el cromosoma heredado del padre posee dos genes dominantes, entra en la fase de acoplamiento, por ende, en el cromosoma materno estarán los alelos recesivos de ambos genes si este es heterocigoto. Cuando esto sucede se dice que el ligamiento es en Cis.
2. Repulsión: Se dice que el ligamiento es en trans, cuando existe dentro del gen un alelo dominante y recesivo y este se encuentra de forma inversa en el cromosoma homólogo.
3. Parcial: En esta fase, la distancia entre genes influye. Si la distancia es muy grande puede llevarse a cabo el entrecruzamiento sin que se lleve a cabo la recombinación, en otras ocasiones puede no darse ninguna de las anteriores llevando a cabo que los gametos sean una copia exacta de los progenitores.

4. Total: Morgan descubrió, que entre más cerca estén dos genes es menor la probabilidad de que estos sean separados y por lo tanto se heredan o mantienen en la misma cantidad que sus progenitores.

En la siguiente imagen se puede apreciar de forma gráfica el ejemplo de la fase de Acoplamiento y Repulsión.



2.2. Mapas Cromosomicos

2.2.1. Centimorgans

Se conoce como centimorgans a la medida que es utilizada para medir la cercanía existente entre dos marcadores genéticos en un cromosoma y con base a esta información conocer la probabilidad de los genes sean separados durante el entrecruzamiento o recombinación. Un centimorgan equivale a un 1 % de probabilidad de que un gen sea separado de otro, esto es equivalente a un millón de pares bases en una secuencia de ADN dentro del genoma humano.

2.2.2. Frecuencia en la probabilidad de recombinación

Cuando se lleva a cabo el entrecruzamiento entre genes, se suelen producir cuatro gametos, dos de ellos son recombinantes, por lo tanto se dice que la frecuencia de recombinación es igual a la mitad de frecuencia del entrecruzamiento, siendo así la frecuencia máxima de un 50 %.

3. Reporte de Resultados

4. Bibliografía

https://www.ecured.cu/Ligamiento_gen[https : //genmolecular.com/ligamiento/](https://genmolecular.com/ligamiento/)[https : //isogg.org/wiki](https://isogg.org/wiki)
[//books.google.co.cr/books?id=ALR9bgLtFhYCprintsec=frontcoverdq=gen](https://books.google.co.cr/books?id=ALR9bgLtFhYCprintsec=frontcoverdq=gen)