1.- El albinismo se presenta en la especie humana con una frecuencia aproximada de un individuo cada 10000. Teniendo en cuenta que esta característica está producida por un gen autosómico recesivo,

a).-¿Cuál será la frecuencia de heterocigotos, suponiendo una situación de equilibrio?

Al ser un carácter recesivo, para manifestarse debe estar en homocigosis, por lo que no se plantea la aparición del carácter por mutación. Si la población está en equilibrio, por tanto, las frecuencias alélicas y genotípicas se calcularán como sigue, siguiendo la ecuación de Hardy Weinberg.

Frecuencia del fenotipo recesivo: f(aa)= 1/10000= 0,0001 (**p^2**)

Frecuencia del alelo recesivo: f(a)= 0,01 (**p**)

Frecuencia del alelo dominante: f(a)= 1- 0,01= 0,99 (**p**)

Frecuencia del heterocigoto: f(Aa)= 2 x 0,01 x 0,99= 0,0198 **(2pq)**

b).- Si dos heterocigotos tienen dos hijos, que probabilidad hay de que tengan el mismo fenotipo?

Pigmentación normal > falta de pigmentación o albinismo (A>a)

Dos padres heterocigóticos: Aa x Aa Las proporciones genotípicas y fenotípicas de este cruce (Aa x Aa) serían:

Clases genotípicas y proporción en la descendencia: AA (1/4), Aa (2/4) y aa (1/4). Clases fenotípicas y proporción en la descendencia: 3/4 pigmentación normal (AA +Aa) y 1/4 albinos (aa).

Ahora tenemos que calcular la probabilidad de dos hijos, ambos con el mismo fenotipo, es decir, ambos albinos, o ambos normales.

Probabilidad de tener un hijo de fenotipo normal **y** otro hijo de fenotipo normal **o** probabilidad de un hijo albino **y** otro albino

(3/4) x (3/4) + (1/4) x (1/4)= **0,625**

precege.com

2.- Una hembra virgen de Drosophila con quetas torácicas muy cortas se cruza con un macho que tiene las quetas normales (largas). En la F1 se obtienen 1/3 de hembras de quetas cortas, 1/3 de hembras de quetas largas, y 1/3 de machos de quetas largas. El cruzamiento de las hembras de la F1 con quetas largas con sus hermanos da

solamente una descendencia de individuos de quetas largas. Un cruzamiento de las hembras de quetas cortas con sus hermanos da: 1/3 de hembras de quetas largas, 1/3 de hembras de quetas cortas y 1/3 de machos de quetas largas. Dar una explicación genética de estos resultados.

SOLUCIÓN

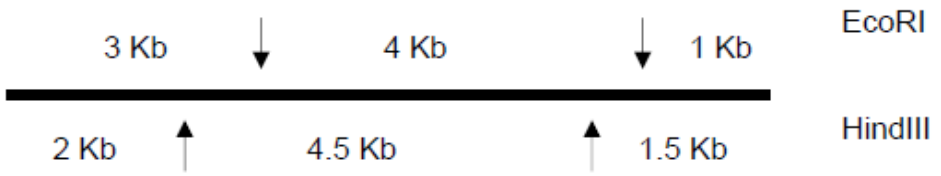
Por los descendientes podemos deducir que el fenotipo "quetas torácicas cortas" depende de un alelo mutante, que es dominante sobre su alelo normal. Si fuera recesivo, la hembra tendría que ser homocigota y al cruzarla con machos normales, toda la descendencia sería heterocigota de fenotipo normal.

Si el alelo mutante es dominante, la hembra no puede ser homocigota, ya que si lo fuera, todos los descendientes presentarían el mismo fenotipo mutante.

De acuerdo con esto, la mitad de las hijas reciben el alelo mutante y la otra mitad el alelo normal. Sin embargo, no aparecen hijos con quetas torácicas cortas, es más, hay la mitad de hijos (1/3) que de hijas (2/3), luego se puede deducir que el alelo mutante para quetas cortas es letal en machos.

La explicación más simple es pensar que el gen para quetas torácicas, se encuentra en el cromosoma X; de esta manera, la letalidad no se manifestaría en las hembras, pero sí en los machos, por no tener la contrapartida de un alelo normal en el cromosoma Y.

3.- Un gen clonado muestra el siguiente mapa de restricción para las enzimas EcoRI y Hind III.

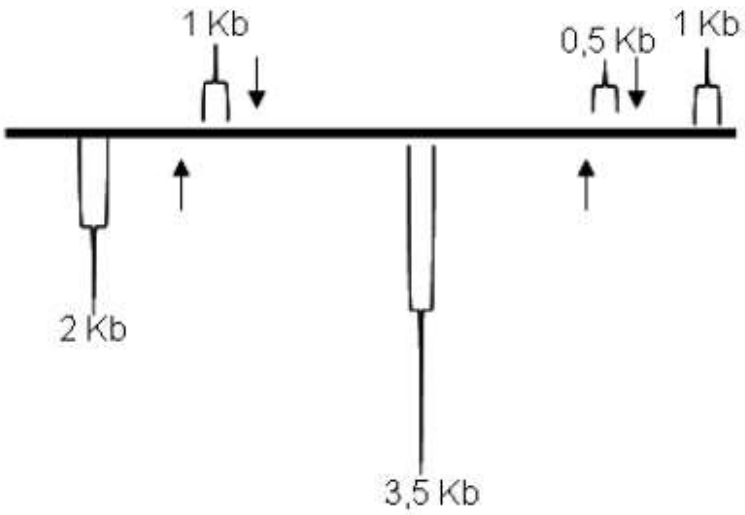


precege.com

a).- Dibujar los patrones de los fragmentos de ADN esperados con cada enzima al separar los fragmentos mediante electroforesis en gel de agarosa. Hacer lo mismo para el caso de la digestión doble.

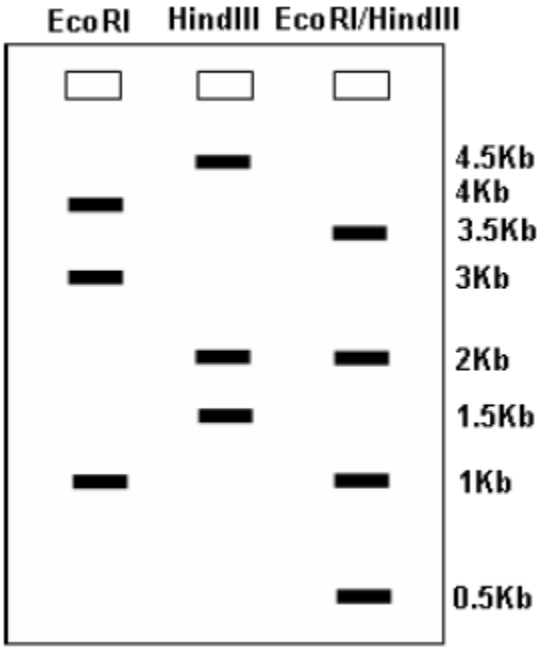
RESPUESTA

a) Para EcoRI el gen tiene dos dianas, por lo que será cortado en tres fragmentos de tamaños 4Kb+3Kb+1Kb. Para HindIII también tiene dos dianas, pero en diferentes posiciones, por lo que generará tres fragmentos pero de tamaños 4.5Kb+2Kb+1.5Kb. Cuando utilizamos las dos enzimas para digerir el gen, obtendremos 5 fragmentos diferentes (existen 4 puntos de corte, generando fragmentos de diana a diana de ambas enzimas), aunque dos de ellos presentan el mismo tamaño (1Kb), por lo que los observaremos como una única banda en el gel de agarosa. Los tamaños serán, por tanto, de 3.5Kb+2Kb+1(x2) Kb+0.5Kb (ver figura).



Así, en un gel de agarosa, observaremos los siguientes patrones de bandas:

precege.com

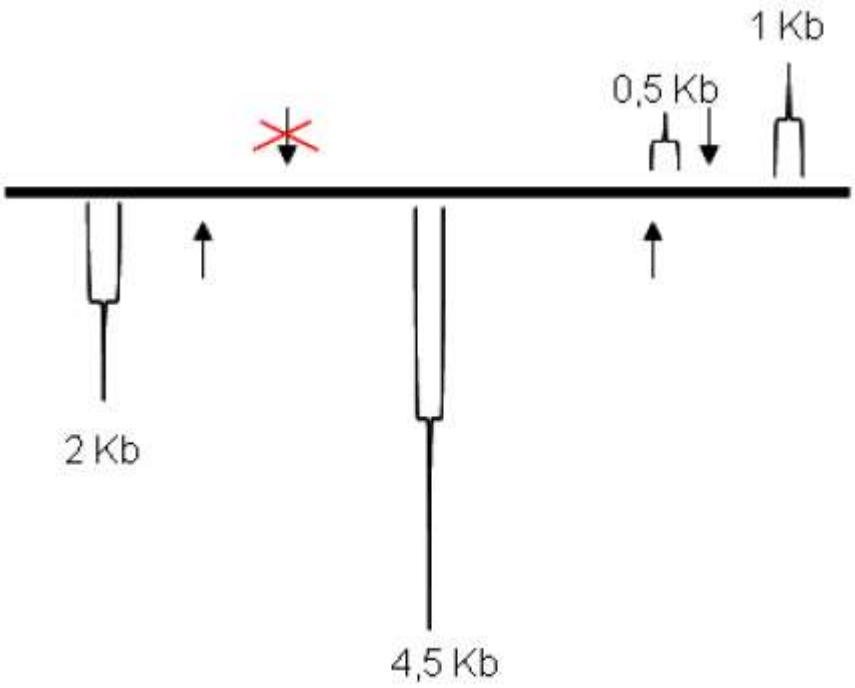


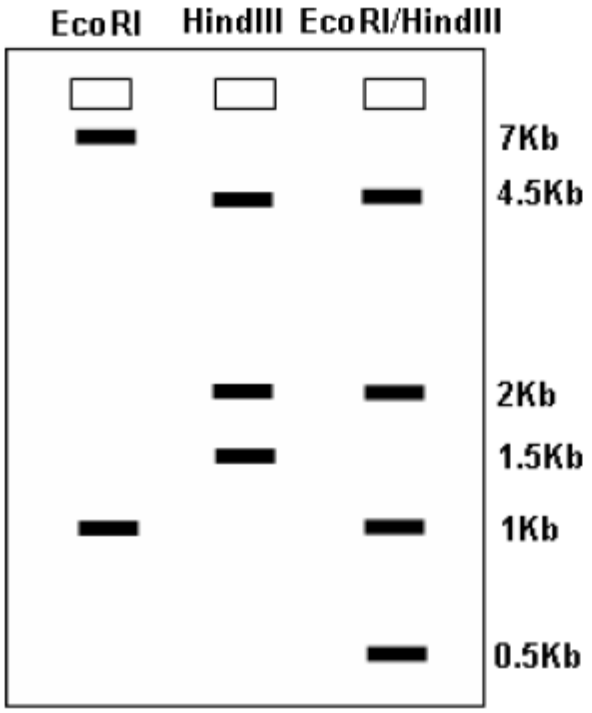
b).-Dibujar el patón esperado para una copia mutante del gen que ha perdido el primero de los cortes de Eco RI.

b) Si la copia mutante del gen pierde una diana para EcoRI, al cortar con esta enzima, obtendremos solo dos fragmentos, siendo uno de ellos, la suma de los dos entre los cuales se encontraba la diana perdida para EcoRI, 7Kb+1Kb. Para el corte con HindIII el patrón de bandas no se vería afectado, pero sí nuevamente para la digestión doble, ya que hay un corte menos, 4,5Kb+2Kb+1Kb+0,5Kb (ver figura).

1 Kb

precege.com



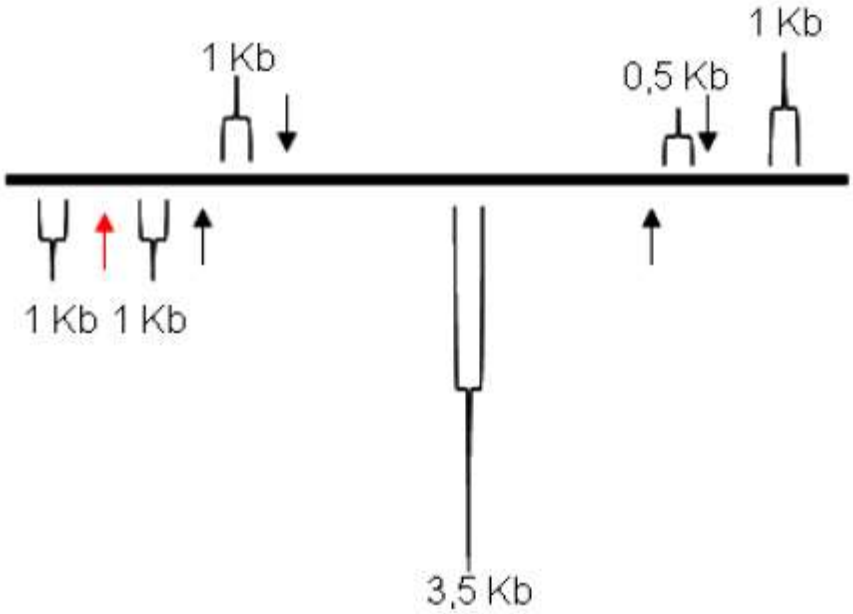


precege.com

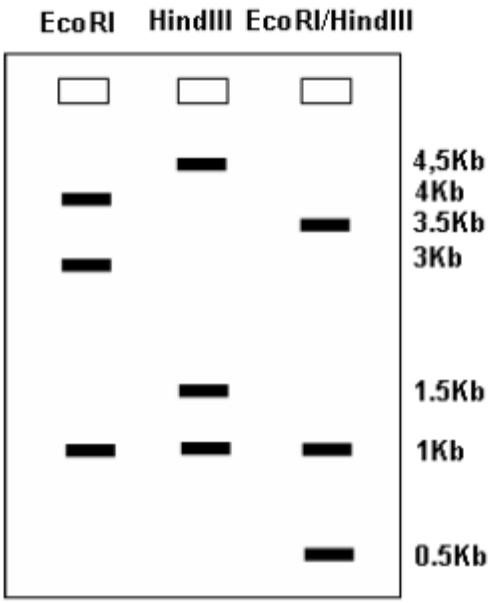
c).- Dibujar el patrón esperado para una copia mutante del gen en la que ha aparecido una nueva diana para Hind III en el centro del fragmento de 2 Kb

RESPUESTA

c) En este caso, cuando cortamos el gen con HindIII, al tener una diana más (tres puntos de corte) obtendríamos un fragmento más. Sin embargo, en el gel, no aparecerían 4 bandas, ya que se han generado dos fragmentos de igual tamaño (1Kb), por lo que correrán de igual forma. Los fragmentos para HindIII serían 4,5Kb+1,5Kb+1Kb(x2). Para EcoRI el patrón no se ve afectado y para la digestión doble los fragmentos generados serían 3,5Kb+1Kb(x4)+0,5Kb (ver figura).



precege.com



4.- En el Operón lac se encuentran los siguientes alelos.

i^+ Proteína represora activa

i^- Proteína represora no activa

O^+ Centro operacional normal

O^c Centro operacional no reconoce la proteína represora.

Genes:

a^+/a^-

y^+/y^-

z^+/z^-

Cepa 1: $i^- o^+ y^- z^+ a^+$

Cepa 2: $i^+ o^c y^+ z^+ a^+$

Cepa 3: $i^+ o^+ y^+ z^+ a^-$

Di si los genes están a nivel máximo (M), si se regulan (R) o si no están activos (O)

precege.com

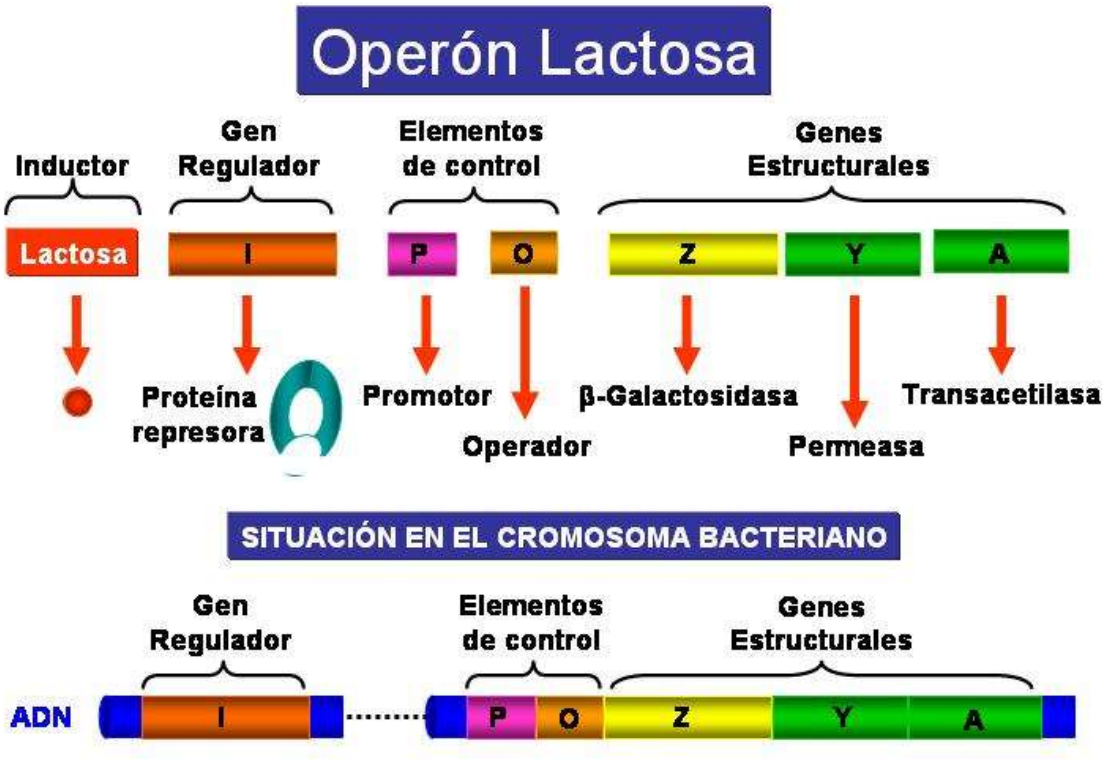
Más que resolver este ejercicio, esta es toda la **teoría** que necesitáis para resolver ejercicios de Operon lac:

Un ***Operón*** es grupo de genes estructurales cuya expresión está regulada por los mismos elementos de control (promotor y operador) y genes reguladores.

Los principales elementos que constituyen un operón son los siguientes:

- ***Los genes estructurales:*** llevan información para polipéptidos. Se trata de los genes cuya expresión está regulada. Los operones bacterianos suelen contener varios genes estructurales, son poligénicos o policistrónicos. Hay algunos operones bacterianos que tienen un solo gene estructural. Los operones eucarióticos suelen contener un sólo gen estructural siendo monocistrónicos.
- ***El promotor (P):*** se trata de un elemento de control que es una región del ADN con una secuencia que es reconocida por la ARN polimerasa para comenzar la transcripción. Se encuentra inmediatamente antes de los genes estructurales. Abreviadamente se le designa por la letra P.
- ***El operador (O):*** se trata de otro elemento de control que es una región del ADN con una secuencia que es reconocida por la proteína reguladora. El operador se sitúa entre la región promotora y los genes estructurales. Abreviadamente se le designa por la letra O.
- ***El gen regulador (i):*** secuencia de ADN que codifica para la proteína reguladora que reconoce la secuencia de la región del operador. El gen regulador está cerca de los genes estructurales del operón pero no está inmediatamente al lado. Abreviadamente se le denomina gen i.
- ***Proteína reguladora***: proteína codificada por el gen regulador. Está proteína se une a la región del operador.
- ***Inductor:*** sustrato o compuesto cuya presencia induce la expresión de los genes.

precege.com



Elementos que intervienen en la regulación de la expresión génica en bacterias. Elementos del Operón.	Elementos de control	Promotor
		Operador
	Moléculas difusibles	Proteínas reguladoras
		Efectores
		Inductores
	Genes Estructurales	Codifican para polipéptidos
	Gen regulador	Codifica para proteína reguladora

EL OPERÓN LACTOSA: CONTROL NEGATIVO

El Operón lactosa, que abreviadamente se denomina ***Operón lac***, es un sistema inducible que está bajo control negativo, de manera que la proteína reguladora, producto del***gen regulador i***, es un represor que impide la expresión de los genes estructurales en ausencia del inductor. El inductor del sistema es la lactosa. Como veremos más adelante, el *operón lac* también está bajo control positivo, ya que existe otra proteína que estimula la transcripción de los genes estructurales.

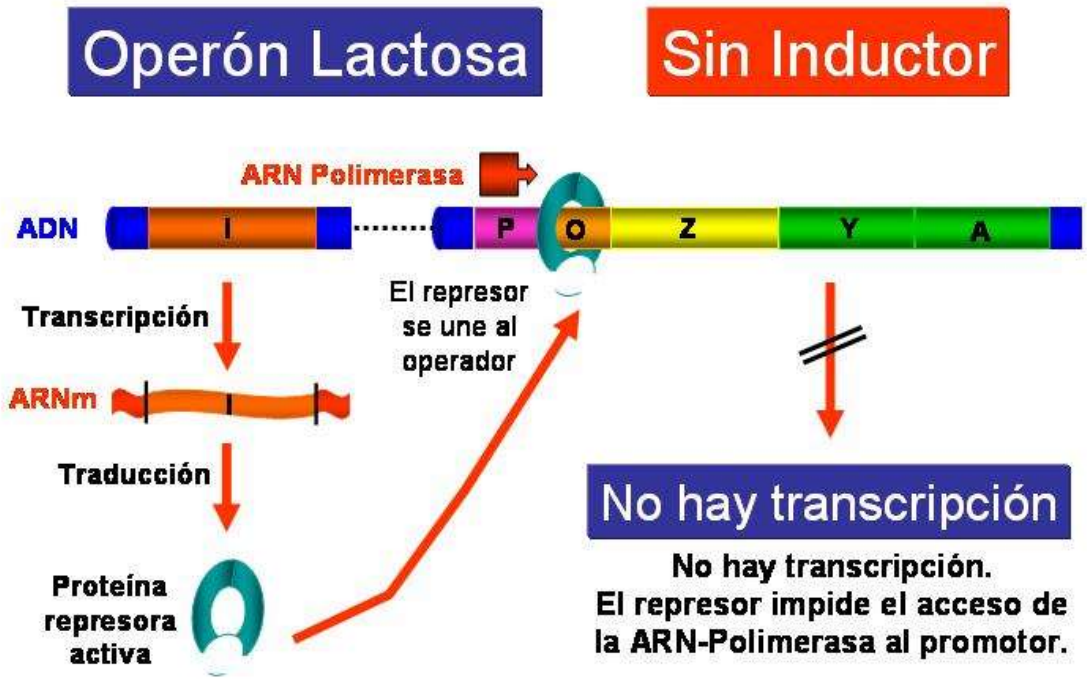
Los genes estructurales del operón lactosa son los siguientes:

- ***El gen z+:*** codifica para la ***β-galactosidasa*** que cataliza la hidrolisis de la lactosa en glucosa más galactosa.

- ***El gen y+:*** codifica para la ***galactósido permeasa*** que transporta β-galactósidos al interior de la célula bacteriana.
- ***El gen a+:*** codifica para la ***tiogalactósido transacetilasa*** que cataliza la transferencia del grupo acetil del acetil Coenzima A al 6-OH de un aceptor tiogalatósido. Este gen no está relacionado con el metabolismo de la lactosa.

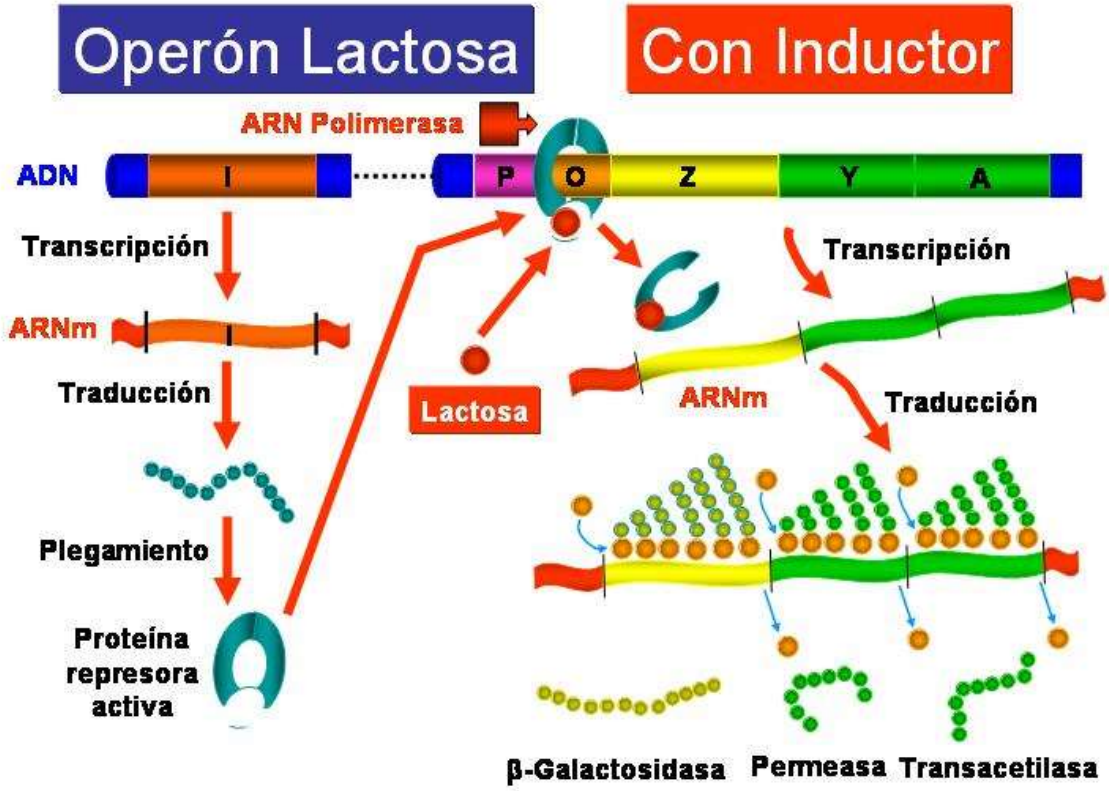
El verdadero inductor del sistema es la ***Alolactosa*** y no la lactosa de manera que la ***β-galactosidasa*** transforma la lactosa en ***Alolactosa***. En los estudios del operón lactosa se utiliza como inductor un análogo sintético de la lactosa que es el ***Isopropil tiogalactósido (IPTG)***. El IPTG no necesita ser transportado por la ***galactósido permeasa*** para entrar en la bacteria.

Las cepas normales de *E. coli* son inducibles, de manera que en ausencia del inductor (la lactosa), la proteína represora producto del ***gen i*** se encuentra unida a la región operadora e impide la unión de la ARN-polimerasa a la región promotora y, como consecuencia, no se transcriben los genes estructurales.



Operón lactosa en ausencia de lactosa

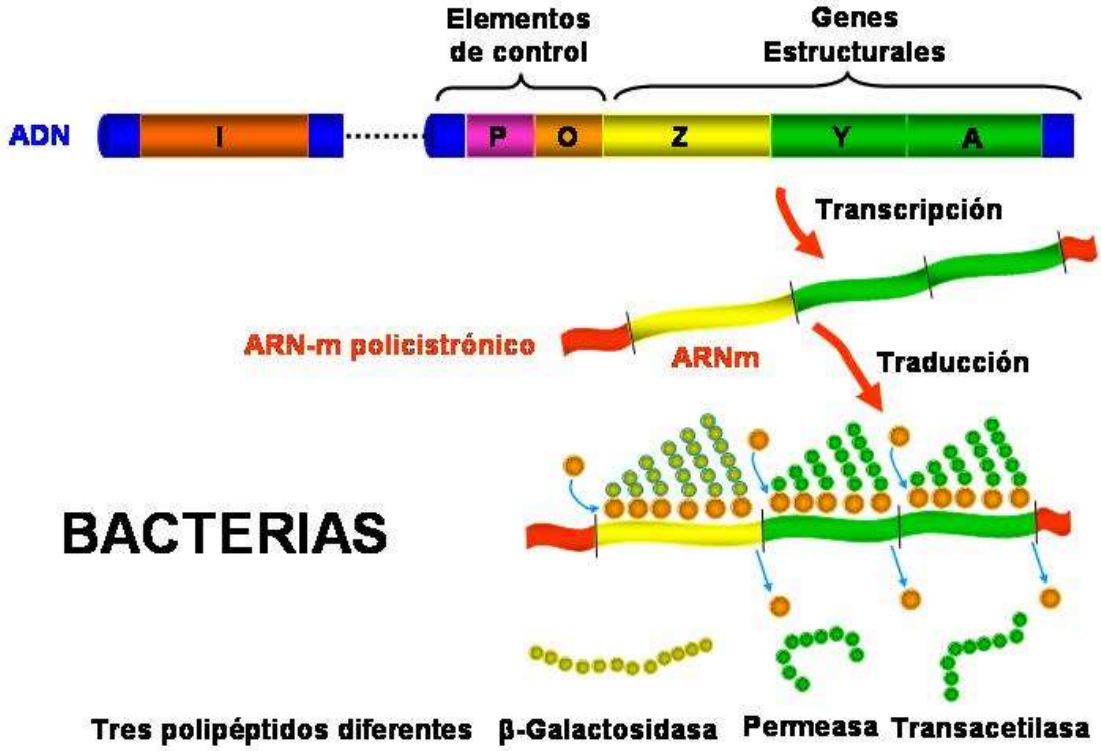
Sin embargo, en presencia del inductor (la lactosa), este se une a la proteína reguladora que cambia su conformación y se suelta de la región operadora dejando acceso libre a la ARN-polimerasa para que se una a la región promotora y se transcriban los genes estructurales. Por consiguiente, la presencia del inductor hace que se expresen los genes estructurales del operón, necesarios para metabolizar la lactosa.



Operón lactosa en presencia de lactosa

También es conveniente recordar que los tres genes estructurales del operón lactosa se transcriben juntos en un mismo ARNm, es decir que los ARN mensajeros de bacterias suelen ser ***policistrónicos, poligénicos o multigénicos***. Sin embargo, en eucariontes los mensajreos suelen sen ***monocistrónicos o monogénicos***, es decir, corresponden a la transcripción de un solo gen estructural.

precege.com



Operón lactosa: ARNm multigénico o policistrónico

En la siguiente tabla se muestra la expresión de los genes del operón lactosa en ausencia y en presencia del inductor (lactosa) en una bacteria normal **i^+ p o $z^+y^+a^+$**. SI = significa que se expresan, NO = significa que no se expresan.

Bacteria normal	Expresión de los genes estructurales del Operón lactosa					
	Ausencia de inductor (Sin lactosa)			Presencia de inductor (Con lactosa)		
Genotipo	z^+	y^+	a^+	z^+	y^+	a^+
i^+ p o $z^+y^+a^+$	NO	NO	NO	SI	SI	SI

El conocimiento profundo del funcionamiento del operón lactosa se obtuvo gracias a la obtención de mutantes que afectaban a los genes estructurales, a los elementos de control (promotor y operador) y al gen regulador. Además, también fue muy importante el estudio del operón lactosa en bacterias diploides parciales o merocigotos.

Bacteria diploide parcial o merocigoto: bacteria que tiene parte de sus genes en dos dosis. Lo habitual en las bacterias es que los genes estén en una sola dosis, ya que se trata de individuos haploides. Sin embargo, a veces es posible mediante conjugación entre una bacteria

donadora F^+ y una receptora F^-, obtener bacterias descendientes diploides parciales o merocigotos. Sin embargo, estos diploides parciales son inestables. Por tal motivo, fue muy importante el descubrimiento de bacterias F' que tienen en el factor sexual (plasmidio) parte del cromosoma principal bacteriano. En el caso del estudio del operón lactosa, se consiguieron factores F' que tenían incorporado exclusivamente los genes del operón lactosa. De esta forma, una bacteria con un factor F' de estas características tiene dos veces los genes del operón lactosa, una en el cromosoma principal y otra en el factor F'.

Los primeros mutantes fueron aislados por Lederberg y colaboradores y afectaban a los genes estructurales (z, y, a). Se dedujo que los estos genes estaban juntos y en el orden z-y-a. Los mutantes en estos genes se denominan $\mathbf{z^-}$, $\mathbf{y^-}$ e $\mathbf{a^-}$ y ,dan lugar a alteraciones en la estructura de las enzimas codificadas por estos genes.

Jacob y Monod aislaron bacterias mutantes $\mathbf{i^-}$ y $\mathbf{O^C}$ que afectan al gen regulador (**i**) que lleva información para la proteína reguladora y a la región operadora (**O**), respectivamente. Ambos son mutantes de tipo constitutivo.

Mutantes constitutivos: son aquellos en los que siempre se expresan o transcriben los genes del operón lactosa, independientemente de si está o no está presente el inductor.

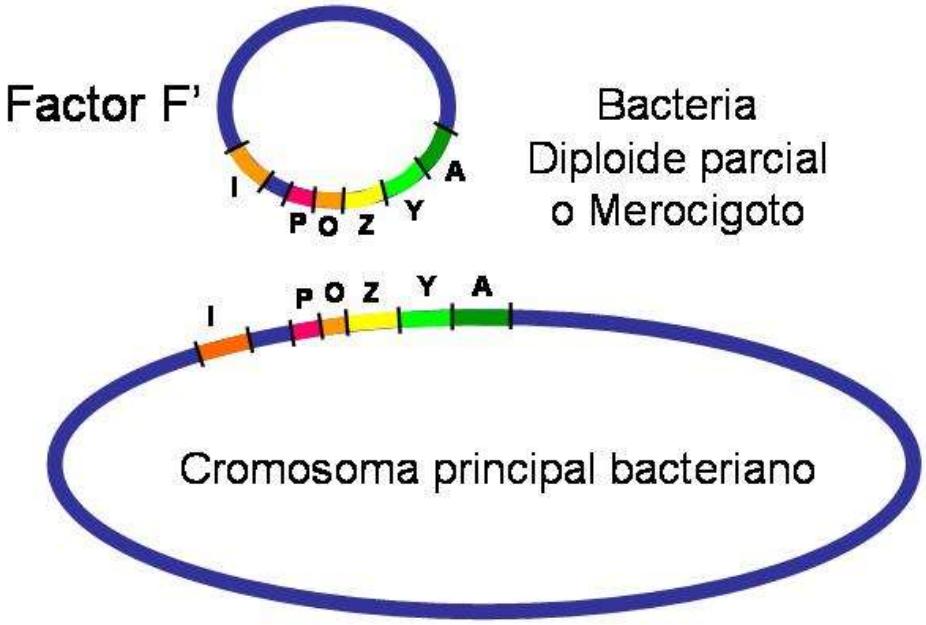
- **La mutación constitutiva $\mathbf{i^-}$** altera la estructura de la proteína reguladora o proteína represora de manera que ya no es capaz de unirse a la región operadora. Por tanto, esta alteración afecta a la región de la proteína represora encargada de unirse al operador. Al no poder unirse la proteína represora al operador, la región promotora queda asequible para la ARN polimerasa y se produce la transcripción de los genes estructurales en ausencia de inductor (lactosa). La proteína represora es un tetrámero (cuatro cadenas polipeptídicas idénticas).
- **La mutación constitutiva en el operador** ($\mathbf{O^C}$), consiste en una alteración en la secuencia de bases nitrogenadas de la región del Operador que tienen como consecuencia que la proteína reguladora producto del gen **i** ya no sea capaz de unirse al operador. Al no poder unirse la proteína represora al operador, la región promotora queda asequible para la ARN polimerasa y se produce la transcripción de los genes estructurales en ausencia de inductor (lactosa). El estudio de diferentes mutantes del operador ha permitido determinar que el operador es una región de 17 a 25 nucleótidos situada justo antes del gen **z** y

después del promotor. Esta región muestra una enorme especificidad por la proteína represora.

Es importante destacar que tanto la mutación **i-** como la **O^C** actúan simultáneamente sobre los tres genes estructurales del operón lactosa. En la siguiente tabla se indica la expresión de los genes del operón lactosa en los dos mutantes constitutivos estudiados, en el regulador constitutivo (**i-**) y en el operador constitutivo (**O^C**).

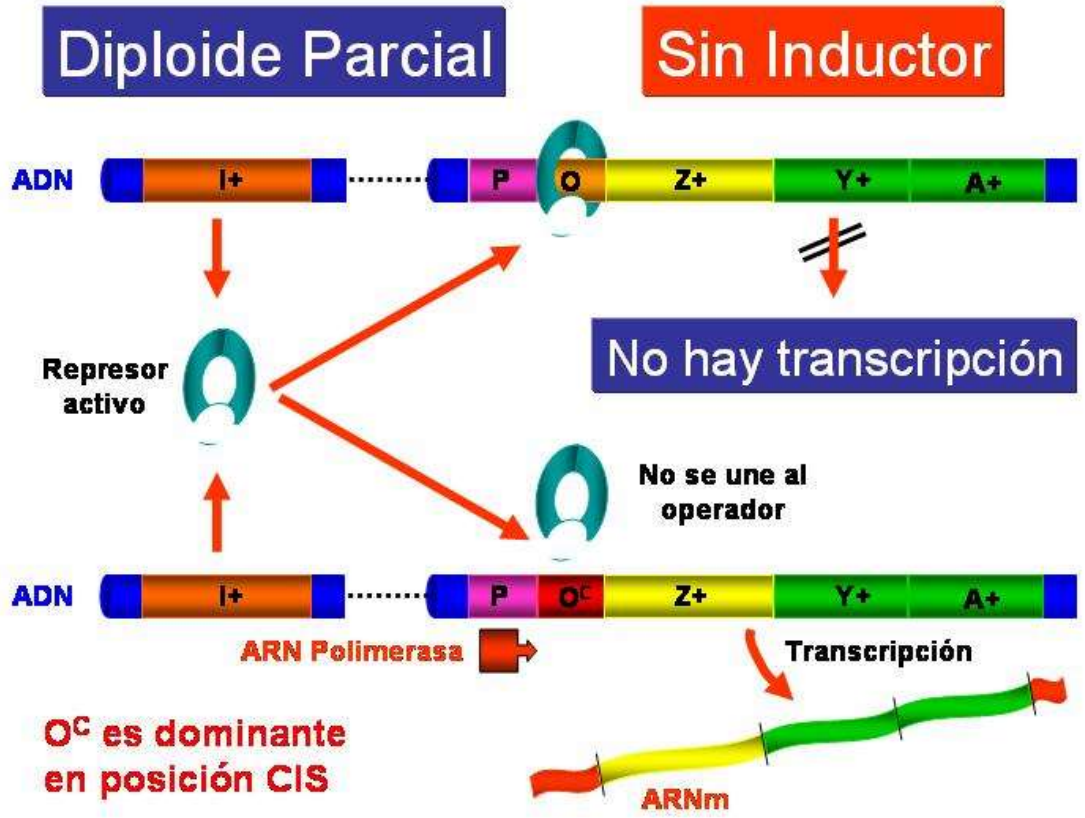
Mutantes constitutivos	Expresión de los genes estructurales del Operón lactosa					
	Ausencia de inductor (Sin lactosa)			Presencia de inductor (Con lactosa)		
Genotipo	z^+	y^+	a^+	z^+	y^+	a^+
$i^- P O^C z^+ y^+ a^+$	SI	SI	SI	SI	SI	SI
$i^+ P O z^+ y^+ a^+$	SI	SI	SI	SI	SI	SI

También es importante conocer lo que sucede en los diploides parciales o merocigotos que contienen una región operadora normal y una región operadora mutante constitutiva, es decir, bacterias diploides parciales **O/O^C**.



Diploide parcial: operón lactosa

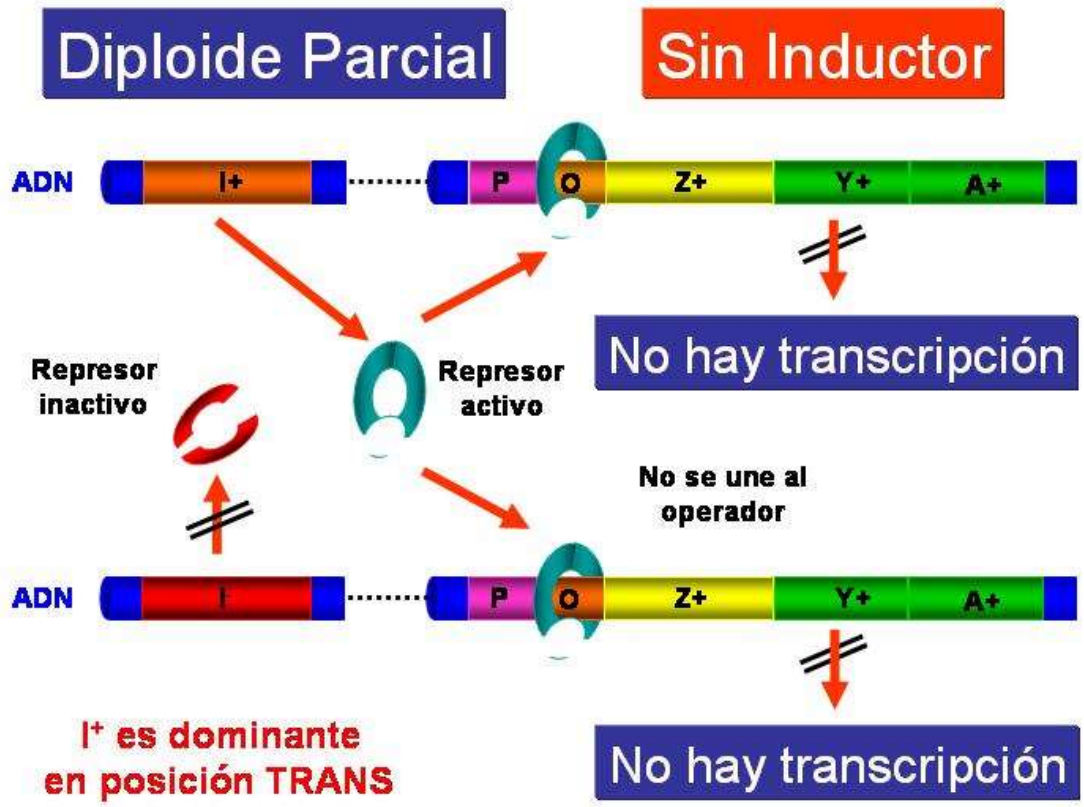
En estos diploides parciales, se ha comprobado que el operador constitutivo es ***dominante en posición CIS***, es decir, ejerce su efecto solamente sobre los genes estructurales que están en su misma molécula de ADN que la mutación del operador, pero no actúa sobre los genes estructurales de otra molécula de ADN. Esto significa que el operador es una secuencia de bases en el ADN que no codifica para ninguna molécula difusible. En el siguiente diploide parcial $\mathbf{i^+ P O z^+y^+a^+ / i^+ P O^C z^+y^+a^+}$ tanto en ausencia como en presencia de lactosa se produce la expresión de los tres genes estructurales del operón. Esto se debe a que los genes estructurales que están en la misma molécula de ADN que la mutación constitutiva $\mathbf{O^C}$ se van a expresar siempre. En el siguiente esquema se indica lo que sucede en un diploide parcial $\boldsymbol{O/O^C}$ en ausencia de inductor.



En el siguiente esquema se indica lo que sucede en un diploide parcial $\boldsymbol{O/O^C}$ en presencia de inductor.

Sin embargo, en los diploides parciales con un gen regulador normal y un gen regulador mutante constitutivo, es decir, en baterias diploides parciales $\mathbf{i^+/i^-}$, el gen regulador normal $\mathbf{i^+}$ es ***dominante en posición TRANS***, es decir, ejerce su efecto sobre los genes estructurales de la misma molécula de ADN en que está la mutación del gen regulador y también sobre los genes estructurales de otra molécula de ADN

diferente. Por tanto, el gen regulador codifica para una proteína o producto difusible que puede ejercer su efecto en diferentes moléculas de ADN. En el siguiente diploide parcial **i^+P O $z^+y^+a^+$/ i^- P O $z^+y^+a^+$** en ausencia de lactosa no hay expresión de los genes estructurales mientras que en presencia de lactosa si se expresan. Esto se debe a que la proteína represora normal producida por el gen **i^+** al ser difusible se puede unir a ambas regiones operadoras. En el siguiente esquema se indica lo que sucede en un diploide parcial **i^+/i^-** en ausencia de inductor de inductor.



En la siguiente tabla se indica la expresión de los genes del operón lactosa en los dos diplides parciales, uno con en el regulador constitutivo (**i-**) y el otro con en el operador constitutivo (**O^C**).

Diploides parciales	Expresión de los genes estructurales del Operón lactosa					
	Ausencia de inductor (Sin lactosa)			Presencia de inductor (Con lactosa)		
Genotipo	z^+	y^+	a^+	z^+	y^+	a^+
i^+P O $z^+y^+a^+$/ i^+P O^C $z^+y^+a^+$	SI	SI	SI	SI	SI	SI
i^+P O $z^+y^+a^+$/ i^-P O $z^+y^+a^+$	NO	NO	NO	SI	SI	SI

Mutantes del Promotor (O^O): estos mutantes presetan una alteración en la secuencia de bases nitrogenadas de la región promotora, como consecuencia la ARN-polimerasa no reconoce la secuencia promotora y, por consiguiente, no se produce la transcripción de los genes estructurales. A estos mutantes se les ha denominado ***"Operador cero"*** (***O^O***), pero es necesario recordar que afectan a la región promotora.

Además de los mutantes anteriormente indicados también se han obtenido otros tipos de mutantes que afectan al gen regulador. Entre estos mutantes se encuentran los siguientes:

- ***Mutante i^-:*** la primera mutación que hemos visto es el mutante **i^-** que ya hemos dicho que es recesivo con respecto al **i^+** en los diploides parciales(**i^+/i^-**). Da lugar a un represor que es inactivo.
- ***Mutante i^O: m***utación en el promotor del gen regulador que codifica para la proteína reresora (**i^O**): la consecuencia es que no aparece proteína represora y, por tanto, siempre se están expresando los genes del operón lactosa tanto en ausencia como en presencia del inductor. Se trata, por consiguiente, de un mutante de tipo constitutivo.
- ***Mutante i^{-d}:*** afecta al gen estructural de la proteína represora en la región que codifica para el extremo amino terminal (NH2). Esta región es la encargada de reconocer la región operadora. La proteína represora mutante se une al inductor (al IPTG) pero no es capaz de unirse al operador. Esta mutación es dominante sobre la **i^+** en los diploides parciales (**i^+/i^{-d}**). En los diploides parciales la proteína represora mutante no se une a las regiones operadoras y se produce siempre la trasncripción de los genes estructurales.
- ***Mutante i^S:*** afecta al gen estructural de la proteína represora modificando la parte central de la proteína encargada de unirse al inductor (al IPTG). La proteína represora mutante se une al operador pero no es capaz de reconocer al inductor (IPTG). Se trata de un mutante que está siempre reprimido en el que no se expresan los genes del operón lactosa ya que la proteína represora está permanentemente unida a la región operadora y no se suelta a pesar de añadir el inductor. Este mutante es dominante sobre **i^+** en los diploides parciales (**i^+/i^S**). En los diploides parciales el represor mutante se une a ambas regiones operadoras bloqueando la transcripción de los genes estructurales.

El comportamiento de las mutaciones ***i^{-d}*** e ***i^S*** en los diploides parciales se explica mejor sabiendo que la proteína represora del operón

lactosa es un tetrámero (proteína constituida por cuatro cadenas polipéptídicas idénticas con un peso molecular cada una de 38.000). En el diploide parcial (**i^+/i^S**) ,los tetrámeros con polipéptidos mutantes estarían unidos a las regiones operadora acaparándolas de forma permanente e impidiendo la transcripción. En el diploide parcial (**i^+/i^{-d}**) los polipéptidos normal y mutante se unen al azar para formar tetrámeros, de manera que la mayoría de los tetrámeros tienen al menos un polipéptido mutante (15/16) y solamente una pequeña fracción de los tetrámeros tiene todos los polipéptidos normales (1/16), por tanto, la inmensa mayoría de los tetrámeros no son capaces de unirse a las regiones operadoras y se transcribirían los genes estructurales.

OPERÓN LACTOSA: CONTROL POSITIVO

Como ya he mencionado anteriormente, el operón lactosa también está sujeto a un control de tipo positivo, de manera que existe una proteína que estimula la transcripción de los genes estructurales. En los sistemas de control negativo existe una proteína que que impide la transcripción de los genes estructurales, en los sistemas de control positivo existe una prteína activadora que estimula la transcripción de los genes. En principio existen cuatro tipos de sistemas posibles de regulación de la expresión génica:

- Tipo 1: Inducible, control negativo (operón lactosa y operón galactosa)
- Tipo 2: Inducible, control positivo (operón arabinosa y operón maltosa)
- Tipo 3: Represible, control negativo (operón triptófano y operón histidina)
- Tipo 4: Represible, control positivo (no se han descrito)

Por supuesto, un operón pude estar sujeto a más de un tipo de control, como sucede en el caso del operón lactosa que esta bajo control negativo ejercido por la ***proteína represora*** y bajo control positivo ejecutado por ***una proteína activadora por catabolitos (CAP)*** también llamada ***proteína activadora del AMP cíclico (CRP)***. El control positivo del operón lactosaa como veremos está estrechamente relacionado con la ***Represión catabólica***.

precege.com

5.- Cierta población de insectos está formada por 5.000 adultos, de los que el 40 % son hembras fértiles. Cada hembra hace una puesta media de 2.000 huevos, pero sólo el 1,3 por mil de los mismos alcanza el estado adulto.

a).-Demuestre que, en estas condiciones, el potencial biótico se mantiene constante a lo largo de las generaciones.

b).- ¿Cuál es el tamaño poblacional si capturamos 645 peces y los marcamos, y al día siguiente capturamos 84 marcados y 482 sin marcar?

SOLUCIÓN

A).- El número de hembras fértiles de la población inicial será igual a:

$$\text{Hembras fértiles} = 5.000 \cdot 40/100 = 2.000 \text{ individuos}$$

que pondrán un total de:

$$\text{N.º de huevos} = 2.000 \cdot 2.000 = 4.000.000 \text{ huevos}$$

de los que llegarán a adulto:

$$\text{N.º de adultos} = 4.000.000 \cdot 1,3/1.000 = 5.200 \text{ adultos}$$

Por tanto, la población ha pasado de 5.000 a 5.200 individuos en una generación. Esto supone que el potencial biótica (r) es:

$$dN/dt = rN = 5.200 - 5.000 = 200$$
$$r = 200/5.000 = 0,04 \text{ ind./ind./generación.}$$

Razonando de la misma forma, en la siguiente generación habrá 2.080 hembras fértiles (5.200 X 40/100) que pondrán un total de 4.160.000 huevos (2.080.2.000), de los que llegarán a adulto solamente 5.408 (4.160.000 X 1,3/1.000).

Por esto, en la segunda generación, la población ha aumentado en 208 ejemplares (5.408 – 5.200) con lo que el potencial biótico, en esta generación, será:

r = (5.408 – 5.200)/5.200 = 0,04 ind./ind./generación.

Vemos, pues, que el potencial biótico se mantiene constante.

.

B).-

precege.com

N= C x M/R

N= Estimación del tamaño poblacional

M= Número de individuos marcados en el primer muestreo. En este caso **645** peces

C= Número de individuos capturados en el segundo muestreo. En este caso 84+482= **566**

R= número de individuos marcados en el segundo muestreo (recapturados). En este caso **84**

N= 566 x 645/84 = **4.346**

CORTE GEOLÓGICO

Dado el siguiente esquema geológico se pide:

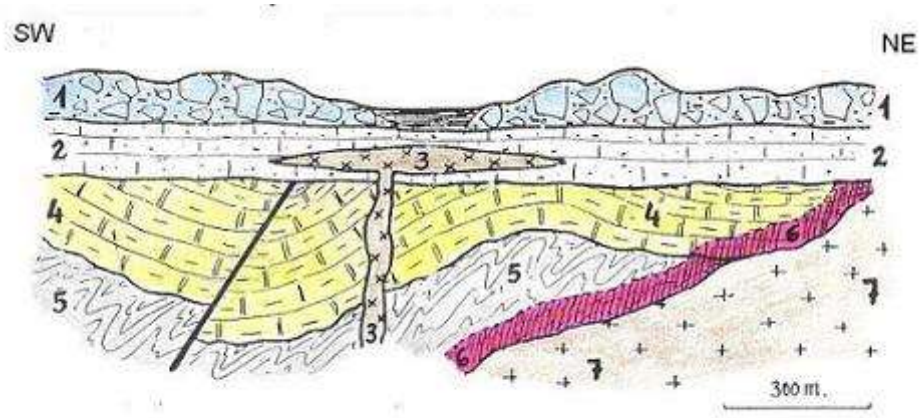
a).- Señalar las unidades de carácter continental y en qué medios en concreto se han formado.

b).- Determinar las edades y los tipos de los emplazamientos magmáticos presentes en el corte.

c).- Fases tectónicas que se observan, tipos (compresivo o distensivo) y edades aproximadas.

d).- En el supuesto que existiese alguna paraconformidad en el corte, señala entre que unidades se localizaría y cómo confirmar o descartar su existencia.

precege.com



Leyenda

1. Morrenas y depósitos varvados
2. Calizas arenosas con Nummulites
3. Dioritas
4. Calizas margosas con Orbitolinas
5. Pizarras replegadas con Calamites
6. Cornubianitas o Corneanas
7. Granitos

SOLUCIÓN

A).- Se han formado en ambiente continental las pizarras con Calamites, que son plantas fósiles indicadoras de dicho ambiente, pues son semejantes a los equisetos que habitan en zonas próximas a los ríos, lagos y charcas.

También son continentales las morrenas y os depósitos varvados, que son típicos de ambientes glaciares en zonas de ablación o en el fondo, y las varvas son depósitos formados en los lagos periglaciares, en ciclos anuales de hielo-deshielo, por las aguas de fusión de los glaciares.

B).- El granito se emplazó caliente tras la formación de las calizas con Orbitolinas del Cretácico, probablemente en etapas distensivas de la orogenia Alpina. Dada su temperatura, provocó la aparición de una aureola de metamorfismo de contacto en los materiales paleozoicos y mesozoicos. El emplazamiento de este magma fue anterior al depósito de las calizas arenosas con Nummulites del Paleógeno, que están en contacto con él mediante una inconformidad.

precege.com

El **lacolito de dioritas** se emplaza tras la formación de los materiales del paleógeno y podría corresponder a una de las últimas fases distensivas del movimiento Alpino.

C).- La **primera fase** que se observa en el corte es compresiva y se produce en la Orogenia Hercínica (actual varisca), plegando y metamorfizando los materiales del carbonífero (pizarras con Calamites). Los pliegues son de tipo similar o anisópacos.

La **segunda fase** es también compresiva y se produce en la orogenia Alpina, removilizando los materiales paleozoicos, plegando los Mesozoicos (calizas margosas con orbitolinas) y generando pliegues paralelos simétricos y la falla inversa que se encuentra al SO del corte.

La tercera fase se produce tras el Cretácico, al final, durante una fase distensiva de la orogenia Alpina que favorece el emplazamiento del magma granítico.

La última fase (cuarta), se produce tras el Paleógeno, es distensiva, probablemente de las últimas de la orogenia Alpina, y permite el emplazamiento de las dioritas a favor de alguna fisura de tipo diaclasa.

D).- La paraconformidad se produciría entre los materiales del Paleógeno y los materiales glaciares, probablemente formados durante las glaciaciones del cuaternario.

Nos permite confirmarlo la fauna con nummulites (Paleógena), que indicaría que falta el Neógeno, siempre y cuando las varvas gñaciares y las morrenas sean cuaternarias, cosa bastante probable, ya que durante el terciario, la temperatura exterior no favoreció la formación de grandes masas de glaciares, cosa que sí sucedió en el cuaternario.

Se podría descartar su existencia en el caso de que el contacto entre 2 y 1 fuese un palerrelieve, lo que permitiría hablar de disconformidad, en vez de paraconformidad.

2.- PRÁCTICA DE LABORATORIO

Basándote en el método científico, diseñe una práctica, con todos los requisitos necesarios para realizarla, para estudiar la actividad de la amilasa salival, en función de los parámetros de la actividad del enzima.

precege.com

Acción de la amilasa sobre el almidón

Preguntas generadoras:

1. ¿Cómo actúa la amilasa sobre el almidón?

La enzima amilasa degrada el almidón para así formar azucares más simples como la glucosa, es decir, de moléculas complejas pasa a moléculas simples. Las moléculas de glucosa atraviesan la pared intestinal y posteriormente llegan a la sangre.

2. ¿Cómo está formado el almidón químicamente?

El almidón es un polisacárido formado por la polimerización de miles de monómeros de glucosa que forman largas cadenas. El almidón está realmente formado por una mezcla de dos sustancias, amilasa y amilo pectina.

3. ¿Qué es la amilasa desde el punto de vista químico?

La amilasa es un enzima que tiene la función de digerir el glicógeno y el almidón para formar azúcares simples, se produce principalmente en las glándulas salivares y en el páncreas. Es una biomolecula.

4. ¿Cuál es papel que desempeña el almidón en los animales?

Los carbohidratos son nutrientes esenciales, el almidón es un carbohidrato que proporciona energía a los animales para sus actividades locomotrices

5. ¿Por qué es necesario para los animales que la amilasa actúe sobre el almidón?

Porque si la amilasa no actuara sobre el almidón, el almidón no podría ser degradado en moléculas simples, la glucosa, y no podría ser absorbida por las células.

Hipótesis:

El almidón es un polisacárido y la amilasa una enzima que se encuentra en las glándulas salivares. La amilasa romperá los enlaces de almidón y dará como resultado la amilosa, amilopectina y finalmente glucosa.

La prueba del yodo nos permitirá identificar la presencia de almidón pues tomará un color azul, por otra parte, la prueba de Benedict nos permite identificar a los azúcares reductores y para saber si este es positivo, el color que tomará será rojo ladrillo.

Introducción.

Las enzimas son catalizadores que aceleran la velocidad de las reacciones metabólicas

Para el proceso de digestión, las biomoleculas ingeridas en la dieta deben ser degradadas a sus componentes más sencillos para ser absorbidas a nivel del tubo digestivo y así llegar al lugar correspondiente a nivel celular.

La digestión de los carbohidratos comienza en la boca, donde los alimentos se mezclan con la Amilasa salival que degrada los enlaces del almidón liberándose

precege.com

Maltosa, Glucosa y dextrinas de almidón que poseen todos los enlaces. La acción de las enzimas, por sus características físico-químicas, puede afectarse por las condiciones presentes en el lugar de acción de éstas. Entre los principales factores que pueden modificar la acción enzimática tenemos:
. La temperatura:
. El pH:
. Inductores e inhibidores:
Los inhibidores tienen gran utilidad en bioquímica, ya que ayudan a determinar la especificidad de la enzima por el sustrato, la naturaleza de los grupos funcionales en el mantenimiento de la estructura activa de la enzima. Estos compuestos no son alterados químicamente por la enzima.
De acuerdo al tipo de inhibición que ejerzan éstas sustancias, se han clasificado en :
• Inhibidores Reversibles.
• Inhibidores Irreversibles

Material:
Papel filtro
Embudo
5 tubos de ensayo
2 goteros
2 cápsulas de porcelana
Material biológico:
Muestra de saliva
Sustancias:
Agua destilada
Almidón
Reactivo de Benedict
Reactivo de Lugol para almidón
Equipo:
Balanza granataria electrónica
Parrilla con agitador magnético
Procedimiento:
A. Obtención de la enzima amilasa
Después de enjuagar la boca, mastica un trozo de papel filtro para estimular la salivación. Los líquidos segregados se van pasando a un embudo que tenga un papel filtro, el filtrado se coloca en un tubo de ensayo hasta obtener 1 ml.
La saliva así obtenida se diluye empleando 1ml de saliva y 10 ml de agua destilada, así se obtiene la preparación de enzima base.
Se prepara una solución al 2% de almidón, para lo cual se pesan 2 g de almidón y se disuelven en 100 ml de agua destilada

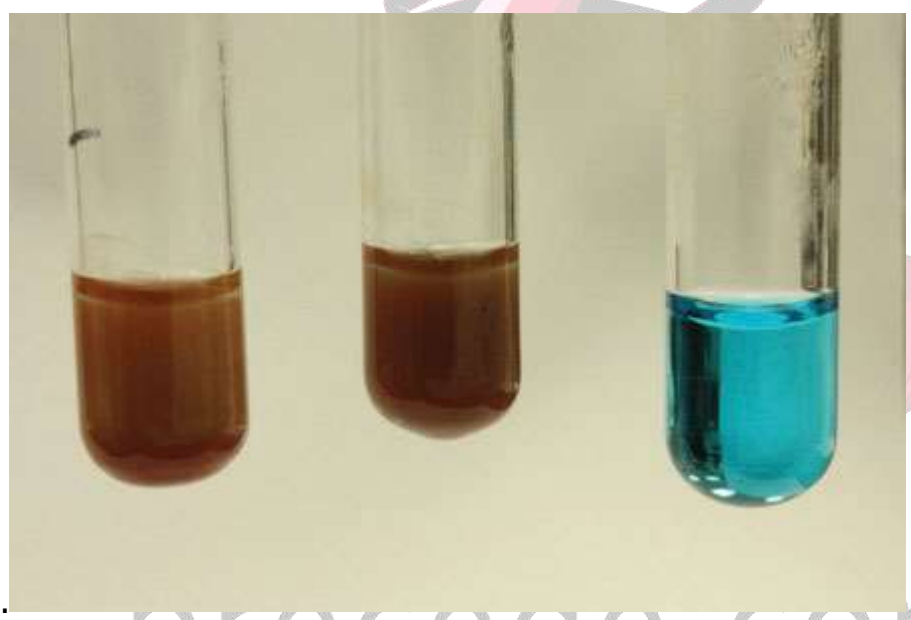
precege.com

Se colocan 2 ml de agua destilada en un tubo de ensayo se le agregan 2 ml de la solución de almidón al 2% y 2 ml de la solución base de la enzima. En otro tubo se colocan 2 ml de agua destilada y se le agregan 2 ml de la solución de almidón al 2%.
Los tubos se colocan en baño maría a 37° C, durante 15 minutos dejando que la amilasa vaya hidrolizando al almidón
Una vez transcurridos los 15 minutos se sacarán los tubos del baño maría y se harán las pruebas del lugol y Benedict

B. Reacciones de lugol para almidón y Benedict

La prueba del yodo o el lugol permite identificar la presencia de almidón, con este reactivo se obtiene un color azul-violeta característico. Toma 1 ml de la disolución de cada uno de los tubos y añade unas gotas de lugol a cada una de ellas. Si no existe la hidrólisis del almidón la prueba será positiva.
La prueba de Benedict permite identificar a los azucares reductores. Toma 1 ml de cada uno de las disoluciones de los tubos y agrégales 1 ml del reactivo de Benedict, enseguida coloca ambos tubos en baño María, si existe hidrólisis del almidón se formará un precipitado rojo ladrillo que indica la presencia de azúcares como la glucosa y la maltosa.

Resultados:



.

precege.com

Contenido del Tubo	Reacción de Lugol	Reacción de Benedict
Amilasa+ almidón +agua	No reacciono	Si reacciono
Almidón+agua	Si reacciono	No reacción.

Análisis de resultados.

Enzima	Catalizador que acelera la reacción química.
Digestión química	Transforma los nutrientes en compuestos más simples.
Digestión mecánica	Reduce los alimentos en pedazos más pequeños.
Degradación	Está relacionado con la reacción de las moléculas grandes de los polímeros, las cuales solamente contienen carbón e hidrogeno, con el oxigeno del aire.
Saliva	Es un fluido orgánico complejo producido por las glándulas salivales en la cavidad bucal, y directamente involucrada en la primera fase de la digestión.
Azucares simples	Los azúcares simples realizan numerosas funciones en los seres vivos: • Fuente rápida de energía
Azucares complejas	Los Monosacáridos y los Disacáridos se consideran azúcares simples.
Polímeros	Son macromoléculas
Monómeros	Son micro moléculas

Replanteamiento de las predicciones:
Al realizar la práctica pudimos concluir que en la saliva se encuentra una enzima llamada amilasa, que actúa sobre el almidón, al ver las reacciones de la saliva (en la cual se encuentra la amilasa) con el lugol para almidón y con el Benedict, ya que en la reacción de la saliva con el lugol se torná un color azul-violeta lo cual indica lapresencia de almidón, pudimos distinguir en que tubo de ensayo se dio la hidrólisis del almidón y en cual no.
Nos sirvió para identificar cuando hay presencia de almidón en el caso de la prueba de Lugol y cuando hay azucares en el caso de la prueba de Benedict.
Autodiscusión
Fue una práctica sencilla de comprender, pero muy lenta, pero al final de cuentas salieron los colores de las reacciones.

precege.com