

# Pacman

*Game Design Document*

*Micaela Capart*

<b>Game Overview</b>	<b>2</b>
Game Concept	2
Genre	2
Target Audience	2
Game Flow Summary	2
Look And Feel	3
<b>Gameplay and Mechanics</b>	<b>3</b>
Gameplay	3
Game Progression	3
Mission/Challenge Structure	4
Puzzle Structure	4
Play Flow	5
Mechanics	5
Physics	5
Movements in the game	6
Objects	6
Actions	6
Combat	6
Replaying and Saving	7
<b>Setting and Character</b>	<b>7</b>
Game World	7
Characters and AI	7
Pacman	7
Fantasmas	7
Blinky	8
Pinky	8
Inky	8
Clyde	9
Modo susto	9
Muerte	9
<b>Interface</b>	<b>9</b>
Visual System	9
Audio, music, sound effects	10
<b>Technical</b>	<b>10</b>

# Game Overview

## Game Concept

Pacman es un juego de arcade clásico lanzado en 1980 por la compañía japonesa Namco. El juego consiste en controlar a un personaje amarillo llamado Pacman a través de un laberinto mientras es perseguido por 4 fantasmas. Durante el transcurso del juego, Pacman debe recolectar puntos pequeños lo que aumenta la puntuación del jugador. La meta del juego es lograr comer todos los puntos del laberinto y pasar al siguiente nivel. Adicionalmente, Pacman tiene la capacidad de comer puntos grandes conocidos como "Power Pellets", que otorgan la habilidad temporal de comer a los fantasmas, brindando más oportunidades para aumentar la puntuación. Además luego de comer cierta cantidad de puntos aparece temporalmente una fruta en el mapa que otorga puntos adicionales.

Los fantasmas pasan por 3 estados durante el juego.

- Scatter → Cada fantasma se acerca a una punta del mapa y se queda dando vueltas alrededor de uno de los componentes del laberinto.
- Chase → Cada fantasma intenta comer a Pacman, cada uno con una estrategia distinta.
- Frightened → Estado al que entran cuando Pacman come un Power Pellet, se mueven aleatoriamente por el mapa

Siempre se comienza en estado scatter y cada cierto tiempo se cambia al estado chase y viceversa hasta que finalmente solo se queda en estado chase. Cuando uno de los fantasmas logra alcanzar a Pacman, Pacman muere y se pierde 1 vida. Luego se vuelven a las posiciones iniciales y se continúa. Si Pacman pierde sus 3 vidas el juego finaliza. Si Pacman logra alcanzar a un fantasma después de comer un Power Pellet el fantasma muere y vuelve a su posición inicial.

Si los fantasmas pasan a través del túnel a los costados del mapa disminuyen su velocidad por un corto tiempo.

## Genre

Pacman pertenece al género de juego de persecución en laberintos.

## Target Audience

Son personas de cualquier edad que tienen acceso a una computadora.

## Game Flow Summary

Comienza con un simple menú que contiene el "Highscore" actual, una introducción a los 4 fantasmas y 3 botones diferentes.

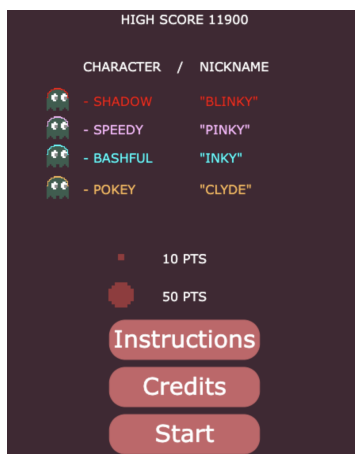
- Botón de Instrucciones: Cambia la pantalla a una con las instrucciones generales del juego.

- Botón de Créditos: Cambia la pantalla a una con los créditos del juego.
- Botón de start: Cambia la pantalla a la del juego y comienza el juego.

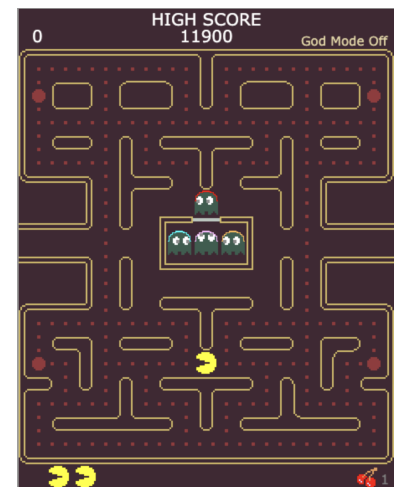
Las pantalla de instrucciones y créditos tiene ambas un botón para regresar a la pantalla de inicio. Desde la pantalla del juego solo se vuelve a la pantalla de inicio cuando finaliza el juego, ya sea porque se acabaron las vidas o porque se completaron los 3 niveles. Cuando el jugador pasa de un nivel a otro la pantalla de juego se reinicia con los nuevos parámetros para ese nivel.

Los fantasmas comienzan en el centro del laberinto, y se van liberando según 3 mecanismos distintos. Si todavía no se perdió ninguna vida, se liberan a medida que Pacman consume una cierta cantidad de puntos. Pero si después de un cierto tiempo no consumió ningún punto se libera uno de los fantasmas. Cada uno de los fantasmas mantiene su propio contador de puntos que se activa una vez que el fantasma anterior se libera. Si se pierde una vida, entonces se desactivan estos contadores individuales y se activa uno global que se reinicia cada vez que se pierde una vida.

## Look And Feel



Todos los componentes del juego, ya sean los personajes o el laberinto en general se encuentran de manera pixelada. Con tonos en bordo y sus colores complementarios. Los fantasmas se pueden diferenciar por el color de pelo de cada uno. Las paredes del laberinto se distinguen por su color amarillo que contrasta claramente con el color del fondo.



## Gameplay and Mechanics

### Gameplay

#### Game Progression

El juego consiste en 3 niveles, cada uno se distingue de otro por los parámetros de los personajes.

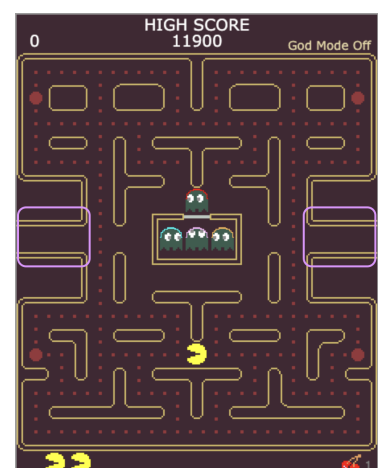
Nivel	Velocidad Pacman (Con respecto a su velocidad máxima)	Velocidad Fantasmas (Con respecto a su velocidad máxima)	Tiempo entre estados	Dot Limit (Límite de puntos consumidos hasta que se libera el fantasma )	Puntuación Fruta	Tiempo Límite (Tiempo Límite sin comer puntos hasta que se libera un fantasma )
Nivel 1	80%	Normal: 75% Asustado: 50% En túnel: 40%	Scatter: 7, Chase: 20 Scatter: 7, Chase: 20 Scatter: 5, Chase: 20 Scatter: 5, Chase: Inf.  Frightened - Normal: 4s - Blink: 8 blinks	Blinky: 0 Pinky: 0 Inky: 30 Clyde: 60	100	4s
Nivel 2	90%	Normal: 85% Asustado: 55% En túnel: 45%	Scatter: 7, Chase: 20 Scatter: 7, Chase: 20 Scatter: 5, Chase: 1033 Scatter: 1/60, Chase: Inf.  Frightened - Normal: 3s - Blink: 8 blinks	Blinky: 0 Pinky: 0 Inky: 0 Clyde: 50	300	4s
Nivel 3	100%	Normal: 95% Asustado: 60% En túnel: 50%	Scatter: 5, Chase: 20 Scatter: 5, Chase: 20 Scatter: 5, Chase: 1037 Scatter: 1/60, Chase: Inf.  Frightened - Normal: 2s - Blink: 8 blinks	Blinky: 0 Pinky: 0 Inky: 0 Clyde: 0	500	3s

## Mission/Challenge Structure

La misión del juego es consumir los 240 puntos en la pantalla sin perder las 3 vidas de Pacman hasta completar todos los niveles.

## Puzzle Structure

El laberinto es el mismo en todos los niveles. Pacman se debe mover a través de este para poder comer todos los puntos. Si Pacman choca contra una pared se detiene. Como se puede observar marcado en el mapa esas áreas que no tiene un borde formando un túnel. Cuando



Pacman o los fantasmas pasan por ese túnel son transportados al otro lado de la pantalla.

## Play Flow

Para el jugador a medida que pasa el tiempo el juego se hace más difícil e intenso. Esto se debe que en un mismo nivel los tiempos en el estado scatter se van disminuyendo hasta que ya no entra en ese estado, lo que resulta en los fantasmas persiguen constantemente a Pacman lo que hace más complicado el comer todos los puntos mientras que se escapa de los fantasmas. Además al pasar de nivel las velocidades aumentan lo que hace que aumente la complejidad también.

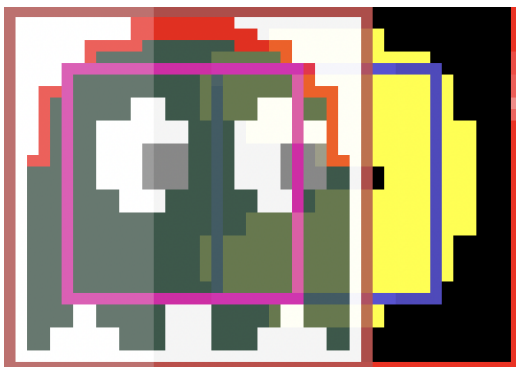
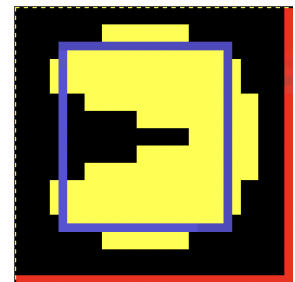
## Mechanics

El mecanismo del juego es relativamente simple. Pacman solo se puede mover en un plano 2D, con movimientos de Derecha, Izquierda, Arriba, Abajo. Todo el mecanismo del juego se basa en calcular las distintas colisiones de Pacman con los elementos del juego, lo que se explicará a continuación.

## Physics

Como se mencionó anteriormente, los movimientos de los personajes son 2D, ( $\leftarrow, \rightarrow, \uparrow, \downarrow$ ). Un movimiento se considera válido si ese movimiento no causa que Pacman colisione con una pared. Eso se calcula utilizando una 'caja' alrededor de Pacman. En este caso, los personajes tienen un tamaño de 32 píxeles, y sus cajas tienen un tamaño mínimo de 6 (en x y en y) y un tamaño máximo de 26 (en x y en y). Cuando el jugador intenta mover a Pacman en una dirección en específico, por ejemplo la izquierda. Se calcula la posición del borde izquierdo de la caja luego del movimiento y se mira en qué parte del laberinto está. Si la posición coincide con la posición de una pared entonces se considera que el movimiento es invalido.

Por otro lado, si el movimiento es válido, luego se detecta si está colisionando con alguno de los objetos del juego, ya sea un punto, una fruta o un Power Pellet.



Para calcular las colisiones entre Pacman y un fantasma se mira si hay un solapamiento de las border box de ambos personajes. Como se puede ver en la siguiente imagen, se calculan las posiciones de los bordes de la caja y se ve si el borde de uno de los personajes se encuentra dentro de la caja del otro personaje. Cuando sucede esto se detecta una colisión entre personajes.

## Movements in the game



Como se mencionó anteriormente los personajes se mueven en 2D, ( $\leftarrow, \rightarrow, \uparrow, \downarrow$ ). Pero Pacman tiene además otro tipo de movimiento llamado cornering que le otorga una ventaja al girar.

Pacman puede comenzar a girar antes de llegar al centro de la casilla de intersección. Esto sucede cuando el jugador presiona la tecla para girar antes de llegar al centro. Aunque también puede hacer un giro tardío, si es que se pasó del

centro. Lo que sucede en estas situaciones es que Pacman se mueve no solo en la dirección en la que estaba yendo (en el caso de la imagen la izquierda) sino que también se mueve la misma cantidad hacia la dirección de giro (en el caso de la imagen para abajo) hasta que se centra en la casilla. Una vez que se centro se mueve exclusivamente en la nueva dirección.

Esto tiene 2 efectos, por primera parte hace que Pacman se mueva más rápido cuando gira, lo que hace que sea más fácil escapar de los fantasmas que solo giran una vez que están en el centro. Y por otra parte hace que Pacman quede centro en la casilla lo que mejora no solo las visuales del juego sino que también hace que se reduzcan los errores causados porque Pacman estaba demasiado cerca de algún borde.

## Objects

Se pueden considerar como objetos del juego:

- Los puntos: 240 en el laberinto. Suman 10 puntos al comerlos y se deben comer todos
- Power Pellets: 4 en el laberinto. Suman 50 puntos y le dan a Pacman la habilidad de comer a los fantasmas
- Frutas: Hay 2 por nivel. Aparecen al consumir 70 y 170 puntos. Su única función es otorgar puntaje extra, el puntaje depende del nivel en el que se encuentra.

## Actions

El jugador debe utilizar las teclas de flechas para mover a Pacman. Una vez que se presiona una tecla, Pacman se mueve en esa dirección hasta que no puede moverse más (colisión con pared) o hasta que se presiona otra tecla. Cuando se detecta una colisión con un objeto este se consume y el objeto desaparece del laberinto.

Al presionar la tecla **g** Pacman entra en un estado de **God Mode** durante ese nivel. En este estado los fantasmas no pueden matar a Pacman, lo que sucederá será que simplemente lo atraviesan y el juego continuará. Pero, Pacman puede seguir comiendo a los fantasmas. Si se vuelve a presionar la tecla se desactiva el estado.

## Combat

Se pueden considerar 2 estados de combate.

- Los fantasmas pueden matar a Pacman: en este caso los fantasmas lo persiguen y el jugador intenta huir de ellos. Si lo atrapan muere y pierde una vida
- Pacman puede matar a los fantasmas: en cual caso los fantasmas están en estado de susto y si Pacman los atrapa los mata. Al matar al primer fantasma gana 200 puntos, y luego esto se duplica por cada fantasma matado (200, 400, 800, 1600).
  - Si se ha matado a 1 fantasma y luego se consumió un nuevo Power Pellet antes de que el estado de susto termine la puntuación vuelve a comenzar en 200 al matar al próximo fantasma.

## Replaying and Saving

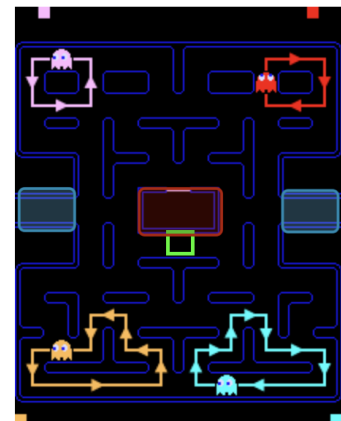
Se puede volver a jugar una vez que el jugador perdió o si se terminaron los 3 niveles. En ambos casos se actualiza el high score si es necesario.

# Setting and Character

## Game World

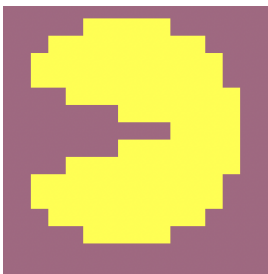
Hay varias áreas importante en el juego:

- El túnel (mencionado previamente)
- La casa de los fantasmas: De donde salen los fantasmas, y a donde regresan al morir. Es una área a la que Pacman no puede entrar. (marcado en rojo)
- Las puntas a las que van los fantasmas en modo scatter
- Donde aparece la fruta (marcado en verde)



## Characters and AI

### Pacman



El personaje que el jugador puede controlar. Su movimiento imita un abrir y cerrar de la boca, lo que hace parecer que está comiendo los puntos.

### Fantasmas

Cuando los fantasmas se encuentran en modo scatter cada uno va a su esquina correspondiente. Cuando se encuentran en modo chase cada uno utiliza una estrategia distinta. Los movimientos de los fantasmas funcionan ya que cada fantasma escoge un

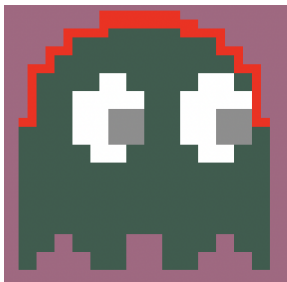


'target tile' distinto. El **target tile** se lo define como el 'tile' dentro del laberinto al que el fantasma está intentando llegar. Para esto siempre escoge una dirección que minimiza la distancia entre donde se encuentra a ese momento y a dónde está intentando ir. Teniendo en cuenta que no puede ir en dirección opuesta y sólo se pueden escoger direcciones válidas. Cuando dos direcciones tienen la misma distancia al target se escoge en este orden, ↑, ←, ↓, →. Cada vez que entra a un nuevo 'tile' escoge la próxima dirección a donde ir. Por otro lado, solo cambia de dirección una vez que se encuentra en el centro del 'tile', lo que hace que siempre se encuentre perfectamente centrado.

Al cambiar de estado entre los 3 estados posibles lo único que cambia es el cálculo del target tile. Cuando están en estado de susto, se elige una dirección aleatoria y si no es posible moverse en esa dirección se toma la prioridad descrita anteriormente. El otro comportamiento importante es que al cambiar de un estado a otro siempre invierten su dirección, excepto cuando pasa de asustado a su estado previo.

*Los tiles son de 16x16 píxeles, mientras que los personajes son de 32x32.*

### Blinky



Se distingue por su pelo rojo. Es uno de los fantasmas, y el que siempre comienza afuera del 'hogar' de los fantasmas, por lo que a penas se mueve Pacman Blinky también comienza a moverse.

Cuando se encuentra en modo scatter Blinky gira alrededor de la esquina superior derecha. Cuando se encuentra en modo chase siempre su target tile es la misma que en la que se encuentra Pacman.

Cuando quedan una cierta cantidad de puntos en el laberinto Blinky se convierte en Elroy. Lo único que difiere en este caso es la velocidad de Blinky, que aumenta y que en el modo scatter su target tile pasa a ser el tile de pacman. Las velocidades a las que cambia y cuando entra en este modo depende del nivel, como se muestra en la siguiente tabla.

Nivel	Dots Restantes	Velocidad (Con respecto a su velocidad máxima)	Dots Restantes	Velocidad (Con respecto a su velocidad máxima)
Nivel 1	20	80%	10	85%
Nivel 2	30	90%	15	95%
Nivel 3	40	100%	20	105%

*Como se puede ver, en el nivel 3 cuando entra en el segundo estado de Elory Blinky pasa a ser más rápido que Pacman.*

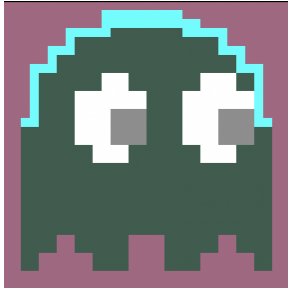
### Pinky



Se distingue por su pelo rosa. Siempre es el primer fantasma en salir del hogar.

Cuando se encuentra en modo scatter Pinky gira alrededor de la esquina superior izquierda. Cuando se encuentra en modo chase siempre su target tile está a un desfase de 4 tiles de la que se encuentra Pacman, en la dirección en la que está yendo Pacman. Lo que resulta en que parecería que trabajara con Blinky para atrapar a Pacman.

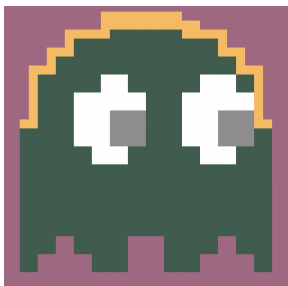
### Inky



Se distingue por su pelo celeste. Es el segundo fantasma en salir del hogar.

Cuando se encuentra en modo scatter Inky gira alrededor de la esquina inferior derecha. Cuando se encuentra en modo chase siempre crea una línea entre donde se encuentra Pacman, con un desfase de 2 tiles en la dirección en la que se mueve, y donde se encuentra Blinky, luego se duplica el tamaño de esta línea y el resultado es su target tile.

### Clyde

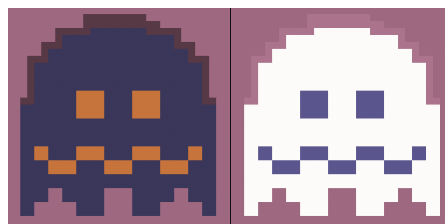


Se distingue por su pelo amarillo. Es el último fantasma en salir del hogar.

Cuando se encuentra en modo scatter Clyde gira alrededor de la esquina inferior izquierda. Cuando se encuentra en modo chase primero se fija a qué distancia está de Pacman, si está a menos de 8 tiles entonces elige el mismo target que en modo scatter, si está a más de 8 tiles entonces elige a Pacman como su target.

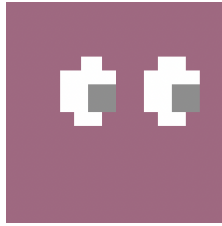
### Modo susto

Cuando Pacman consume un Power Pellet entonces los fantasmas entran en modo frightened, lo que cambia su apariencia. Primero su apariencia se torna oscura y cuando el estado está por finalizar empiezan a realizar 8 blinks, que es donde cambian su apariencia del oscuro al blanco 8 veces hasta volver a su estado original.



### Muerte

Cuando un fantasma muere cambia su apariencia a una en la que solo se ven los ojos, de ahí se mueven directo al hogar. Una vez que llegan al hogar vuelven a su apariencia normal y pueden volver a salir. Mientras que están en esta apariencia no son afectados por el resto del ambiente.



## Interface

### Visual System

En todo momento el jugador va a poder ver todo el mapa y las posiciones de cada uno de los personajes. Además en la esquina superior izquierda puede ver su puntaje actual, en la esquina inferior derecha puede ver en qué nivel está y en la esquina inferior izquierda también va a poder ver cuántas vidas extra tiene.

### Audio, music, sound effects

Se van a utilizar los mismos sonidos que los del juego original

- **pacman\_chomp.wav**: audio de 1 segundo que se pone cuando Pacman come un punto
- **pacman\_beggining.wav**: audio de 4 segundos que corre en loop cuando el jugador se encuentra en el menú principal y antes de comenzar a moverse en el juego.
- **pacman\_death.wav**: audio de 2 segundos que representa el efecto de que pacman murió.
- **pacman-eating-fruit.mp3**: audio de 1 segundo que representa el efecto de comer una fruta
- **pacman\_eatghost.wav**: audio de 1 segundo que se utiliza para mostrar el efecto de que Pacman comió a un fantasma
- **siren.mp3**: audio de 3 segundos que corre en loop mientras se está jugando.

## Technical

Se va a utilizar html y javascript para implementar el juego. Para ello se utilizará canvas para poder mostrar los elementos en pantalla. Por lo que el juego se podrá jugar en cualquier navegador web que soporte html y javascript.

# Bibliografía

- <https://www.gamedeveloper.com/design/the-pac-man-dossier>
- Presentaciones vistas en clase
- Sonidos:
  - <https://www.classicgaming.cc/classics/pac-man/sounds>
  - <http://www.sonidosmp3gratis.com/pacman>
- <https://www.youtube.com/watch?v=7O1OYQRqUag>
- <https://www.sprites-resource.com/arcade/pacman/>