



Tarea 4

Lenguajes de Programación

Profesor: Francisco Bórquez
(francisco.borquez@usm.cl)

Álvaro Hernández
(alvaro.hernandez@alumnos.usm.cl)

Teodoro Saavedra
(teodoro.saavedra@alumnos.usm.cl)



Backtracking:

Backtracking o vuelta atrás es una técnica algorítmica que consiste en buscar todas las soluciones de un problema computacional o problemas de satisfacción de restricciones.

Backtracking:

Comúnmente esta técnica hace uso de la recursividad. El método de backtracking proporciona una manera sistemática de generar todas las posibles soluciones o posibles combinaciones que pueden llegar a ser solución de un problema.



Backtracking:

Veamos un ejemplo simple:

Considerando el conjunto $\{1, 2, 3\}$, encontrar todos los subconjuntos que entre sus elementos sumen 4.

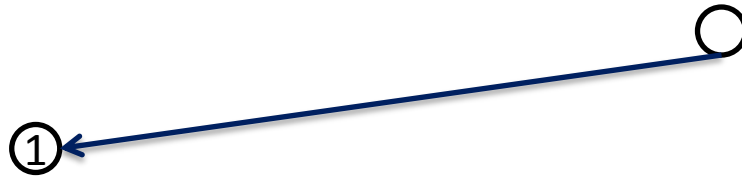


Backtracking:



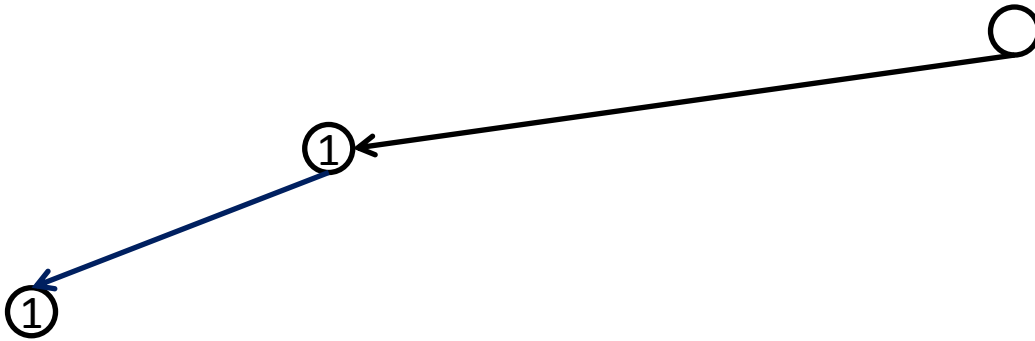
Caso Inicial, conjunto vacío

Backtracking:

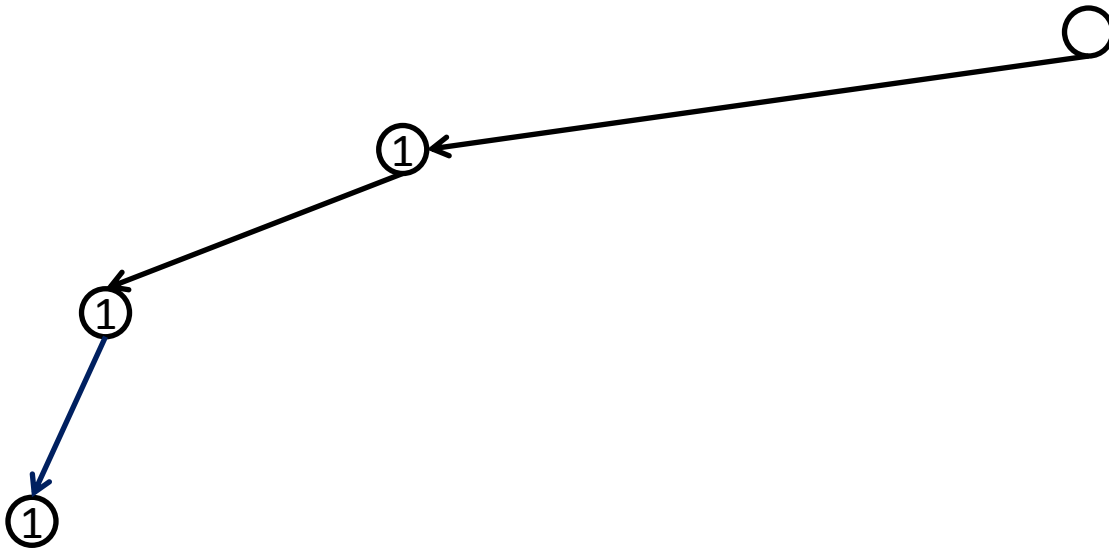


Se agrega el primer elemento

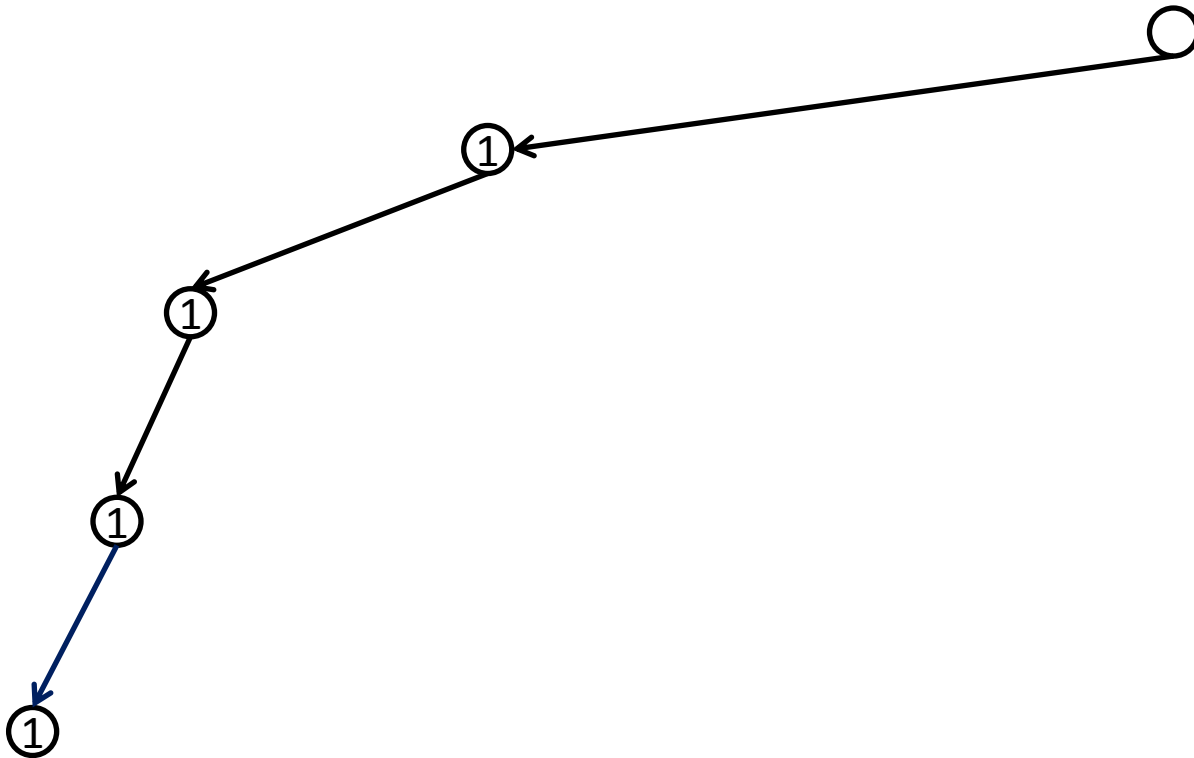
Backtracking:



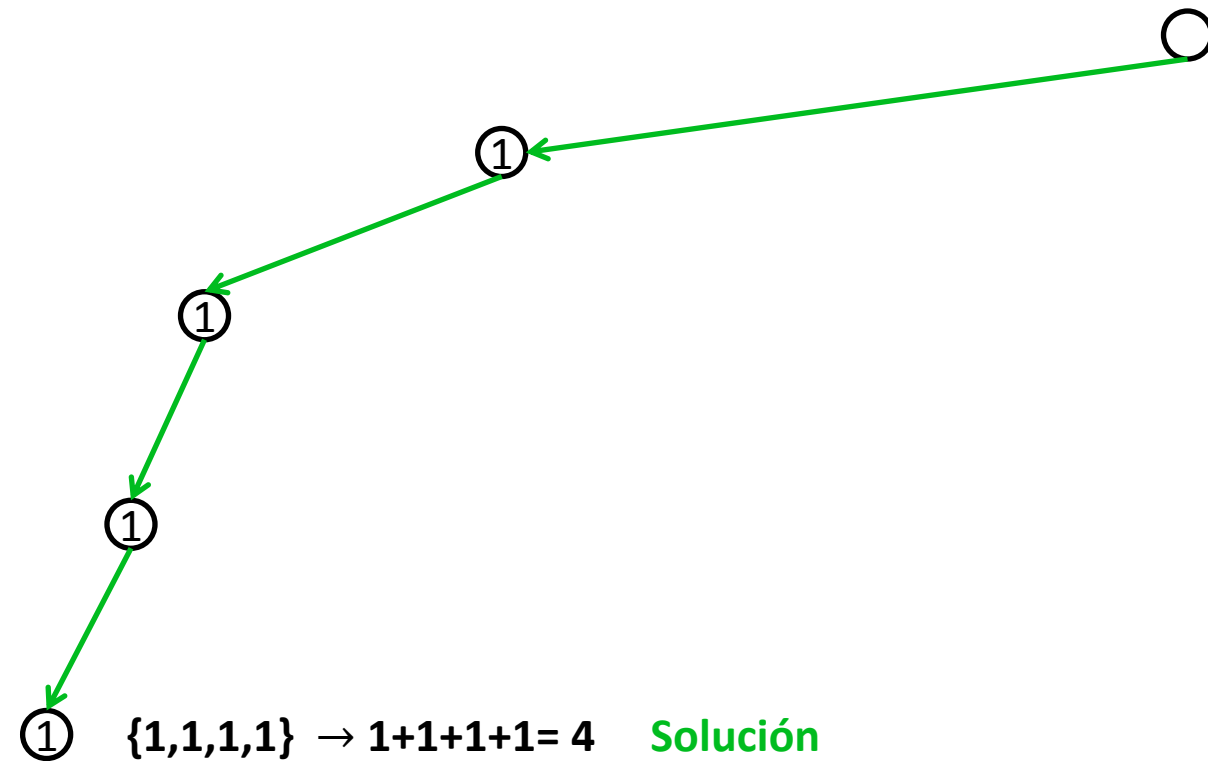
Backtracking:



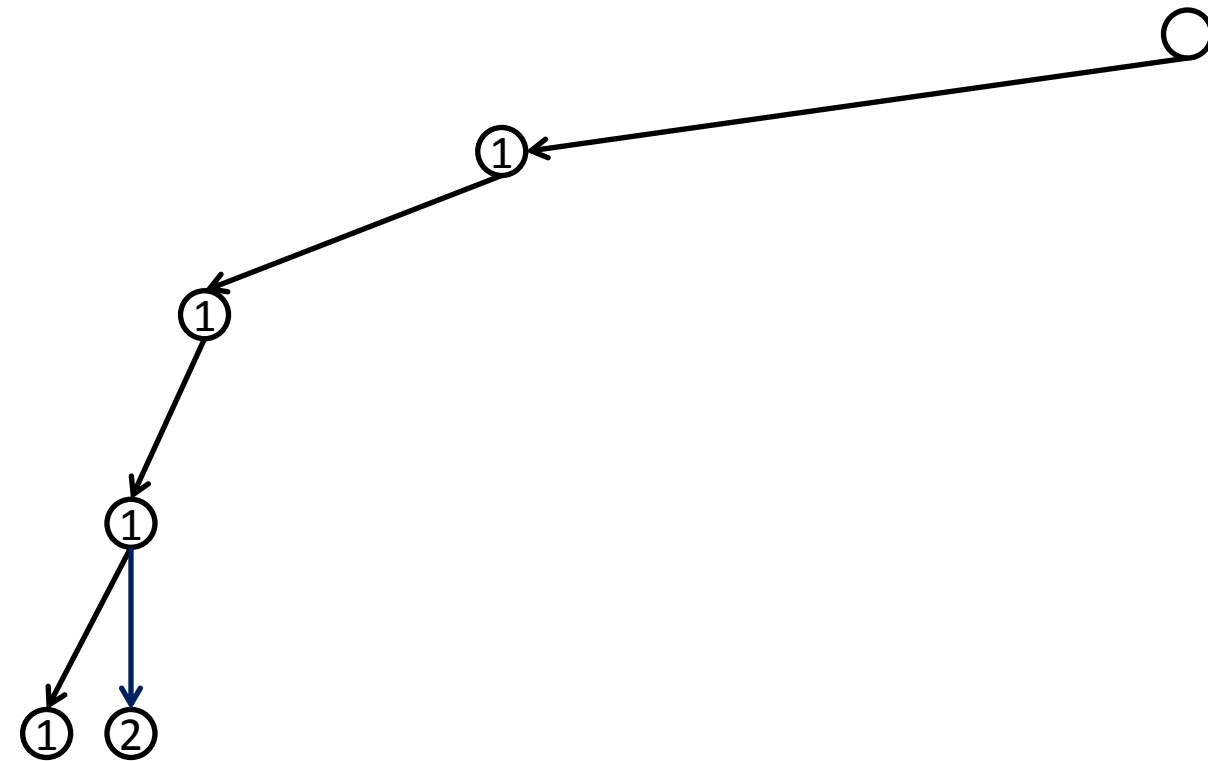
Backtracking:



Backtracking:

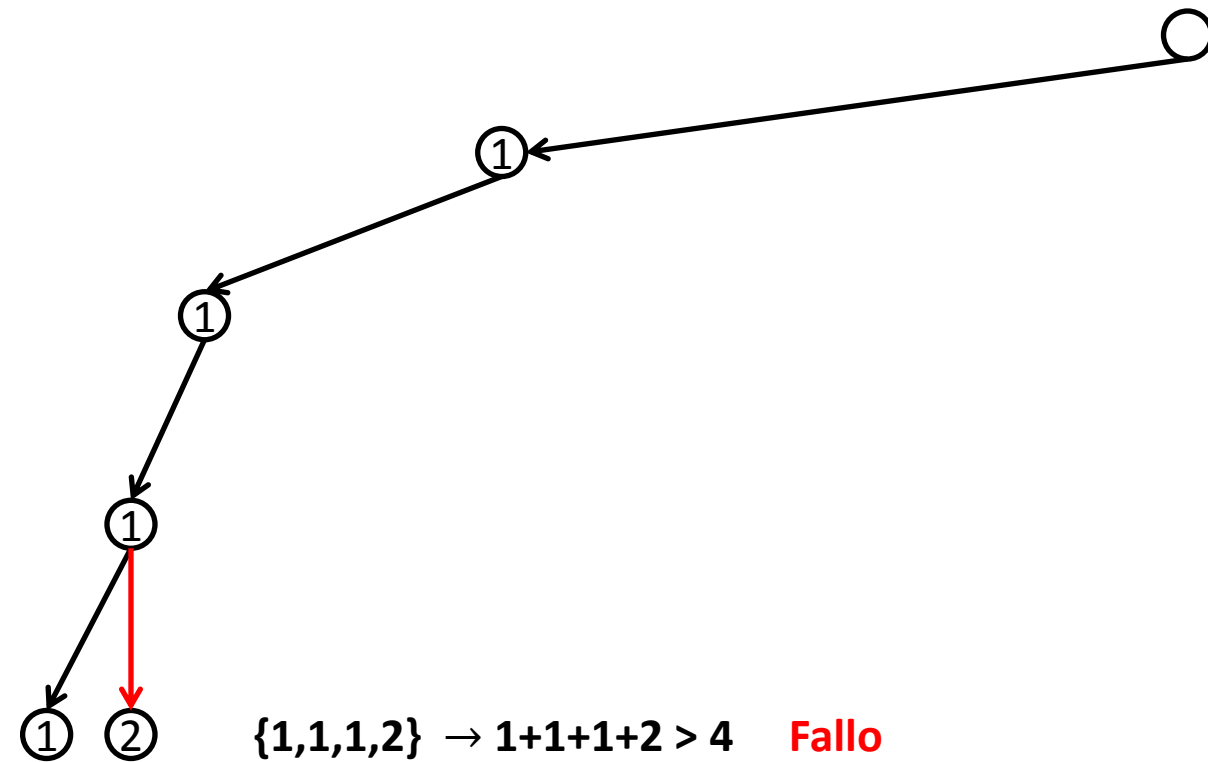


Backtracking:



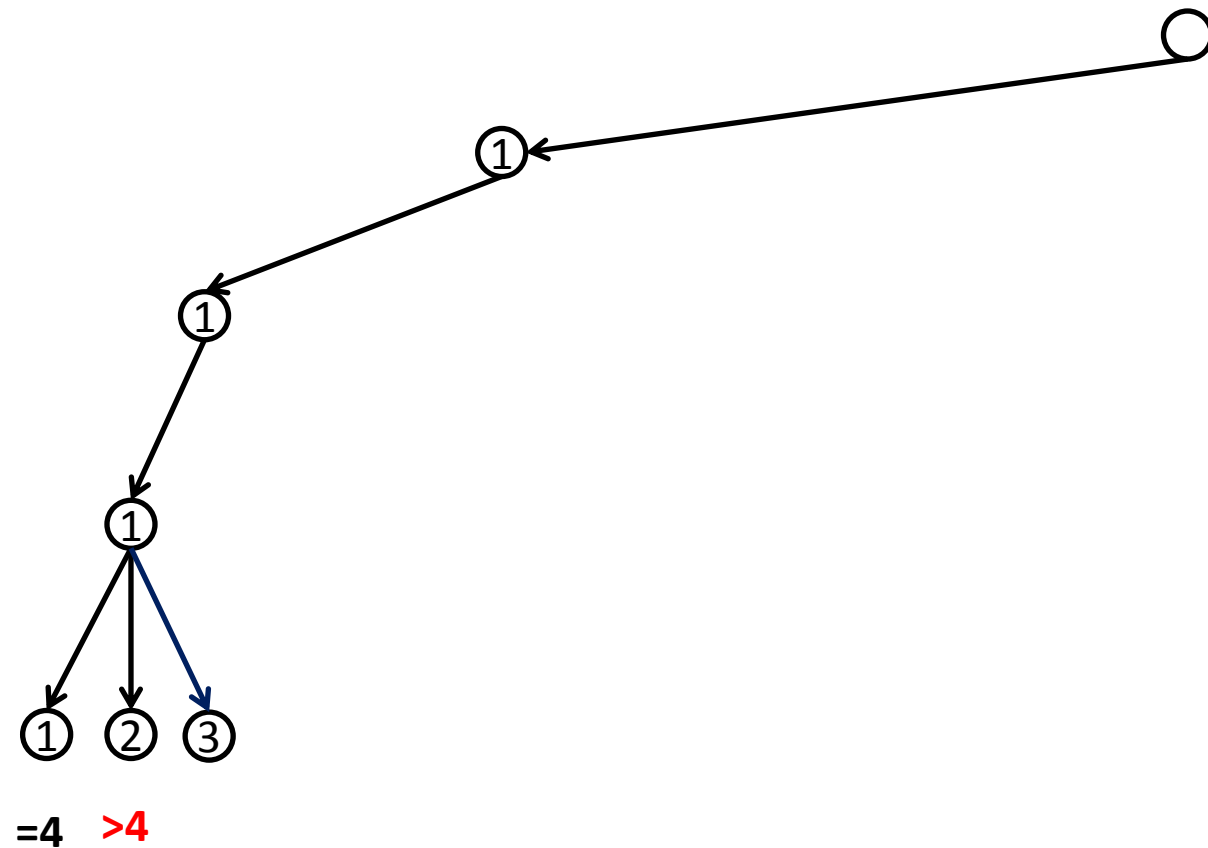
=4

Backtracking:



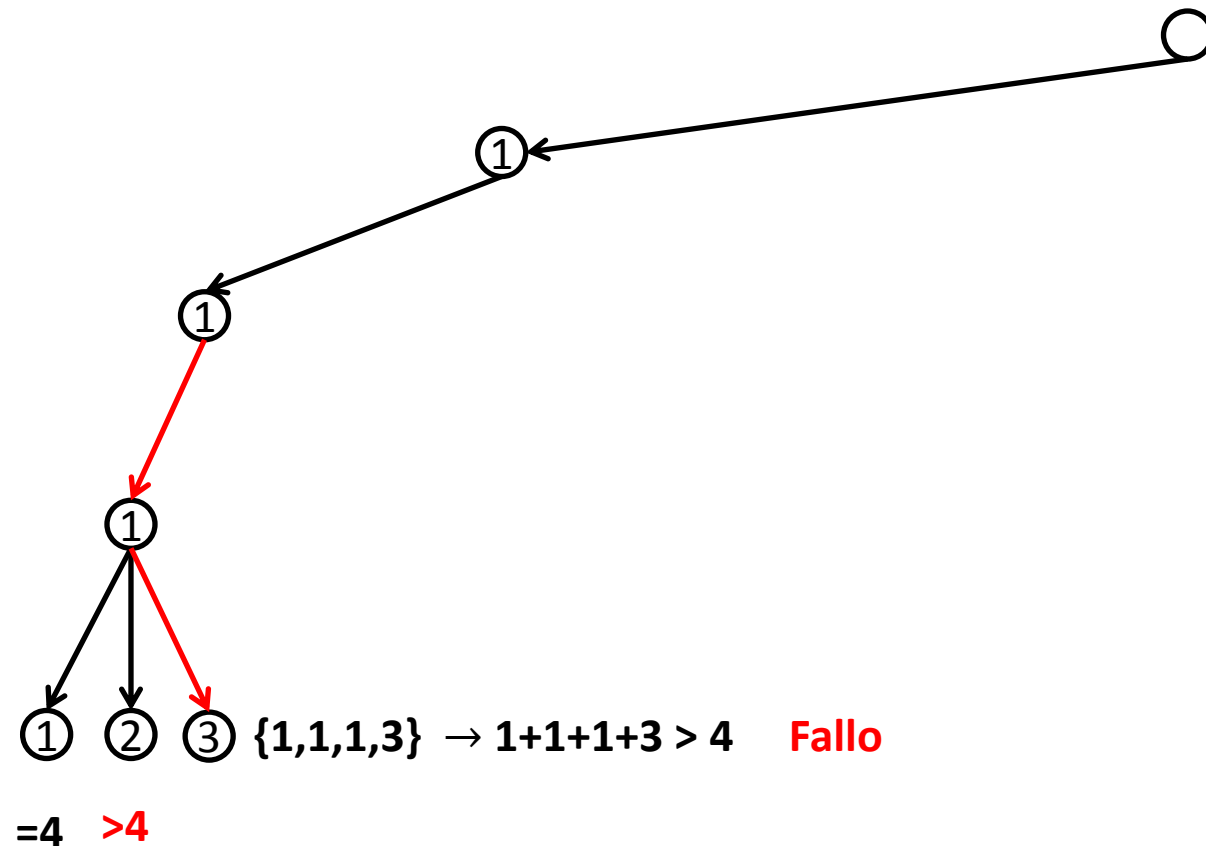
=4

Backtracking:

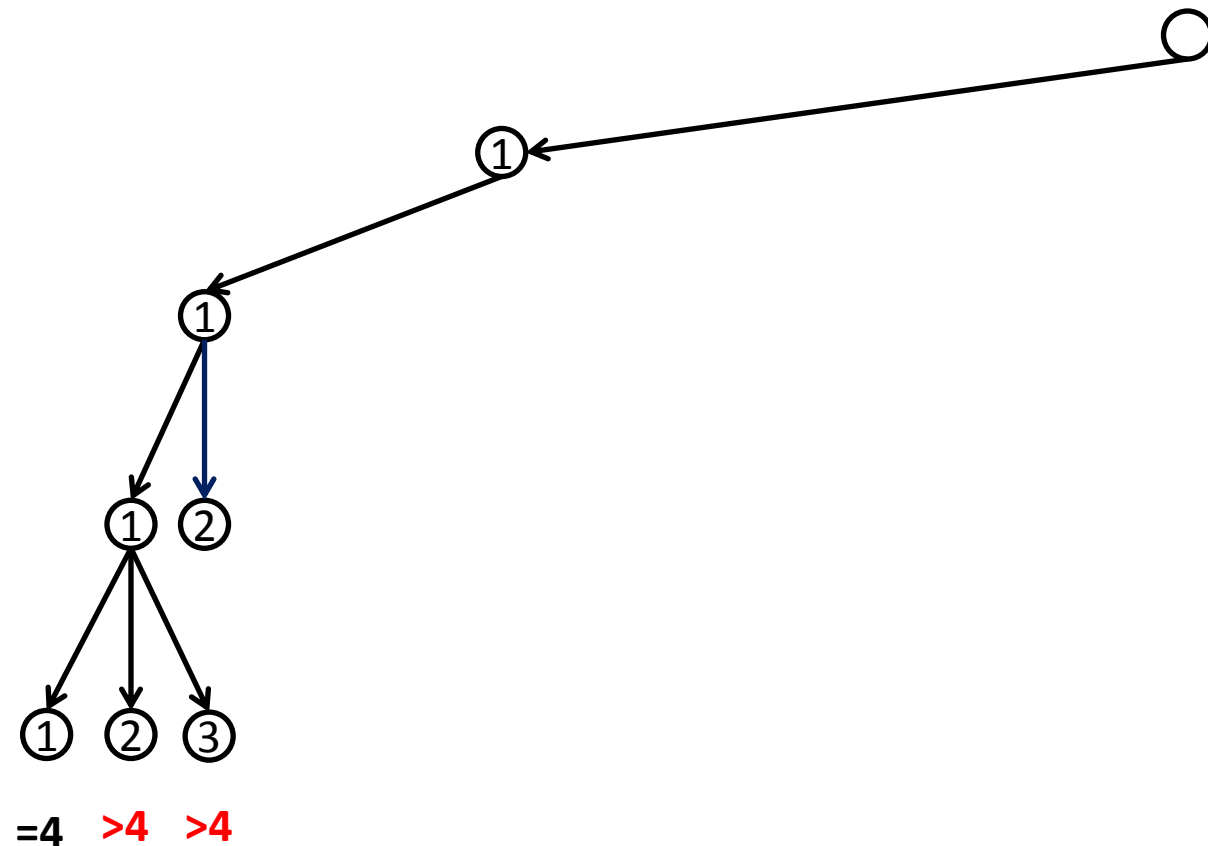




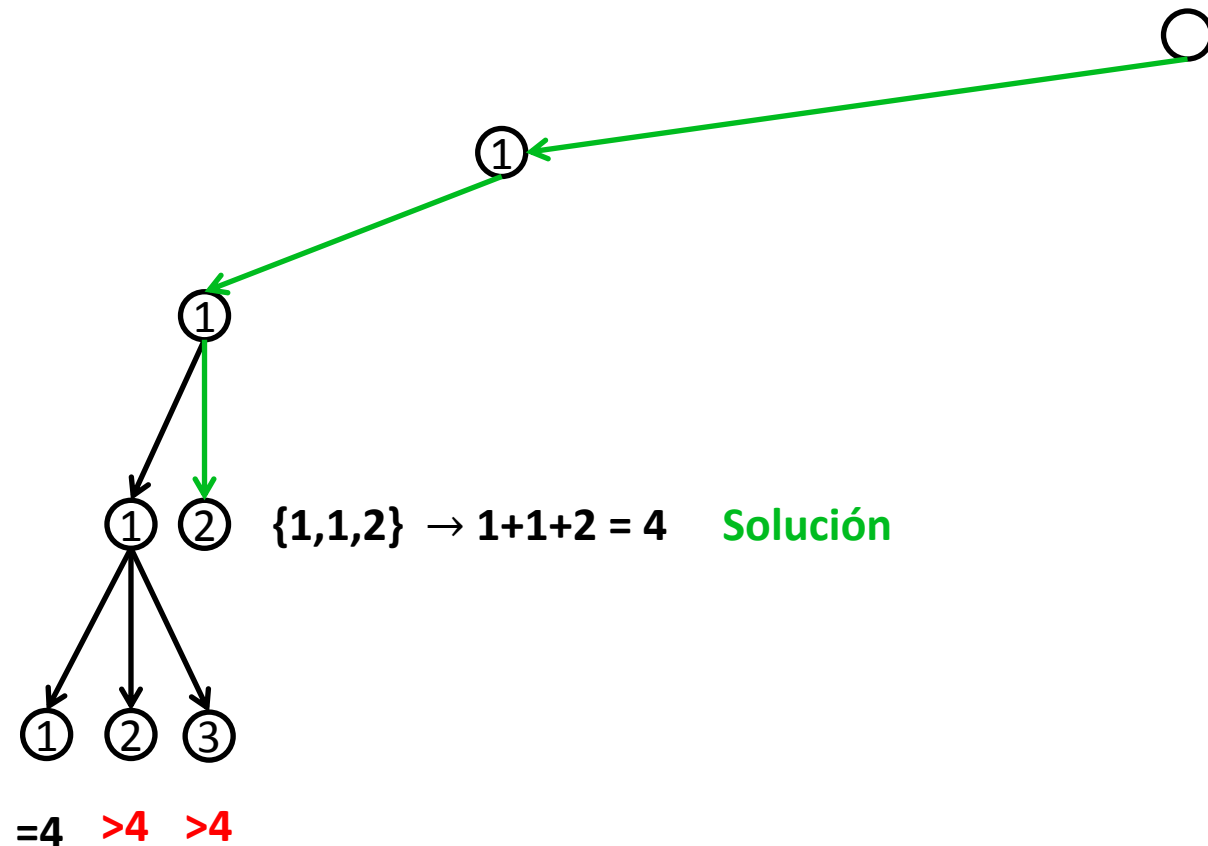
Backtracking:



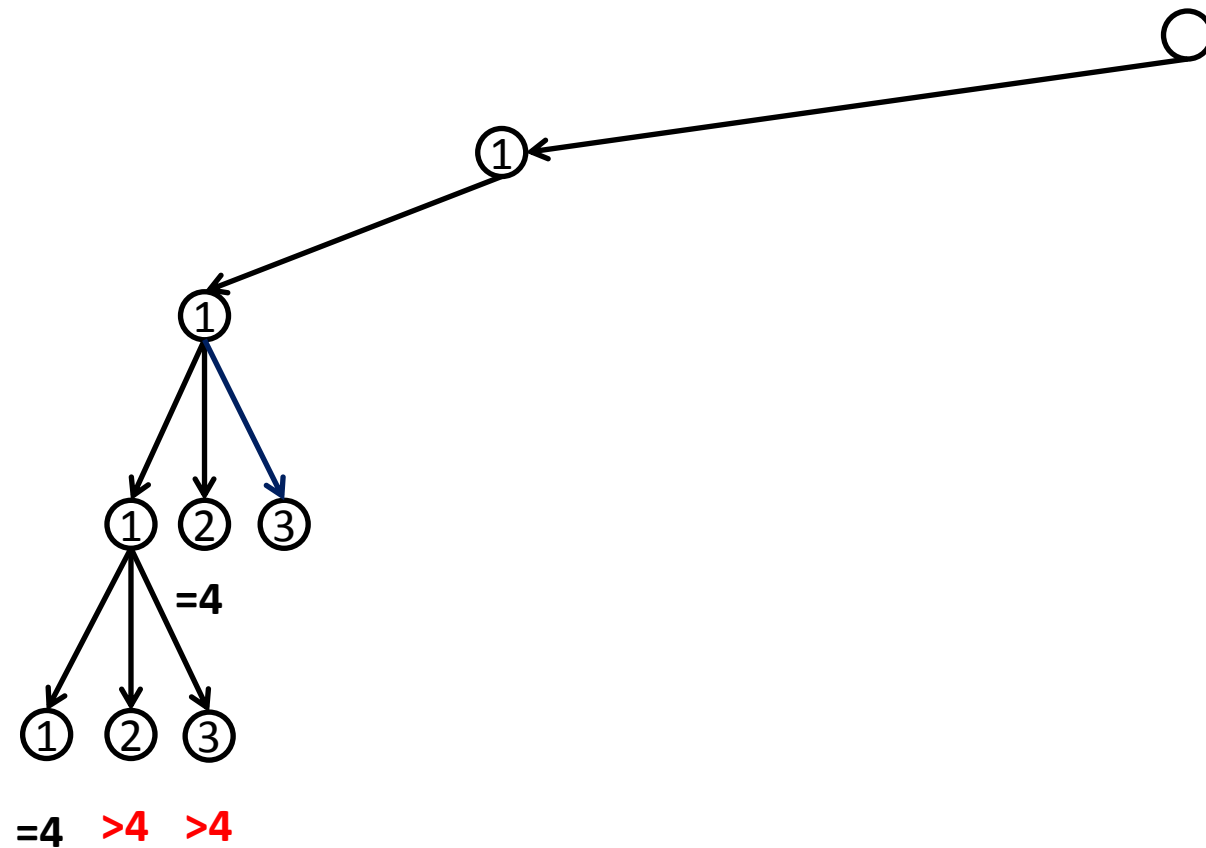
Backtracking:



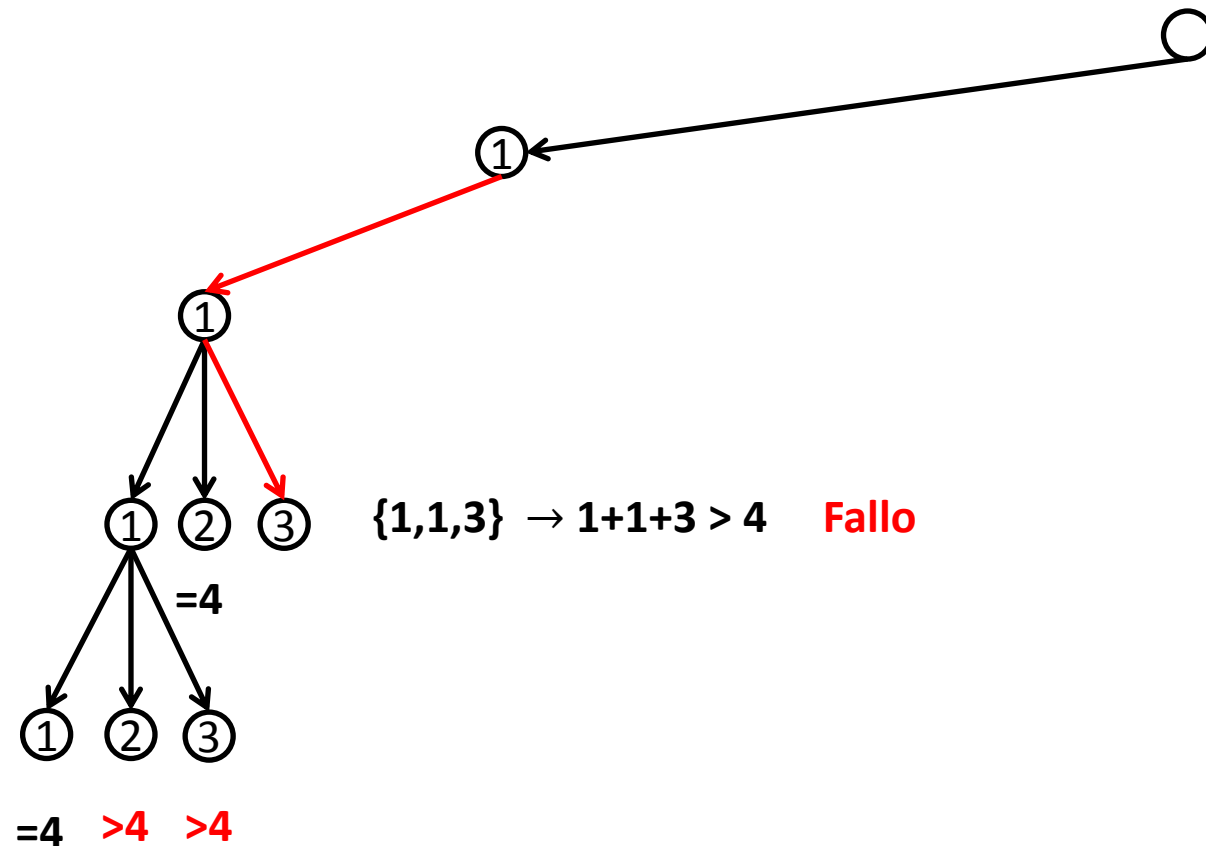
Backtracking:



Backtracking:



Backtracking:

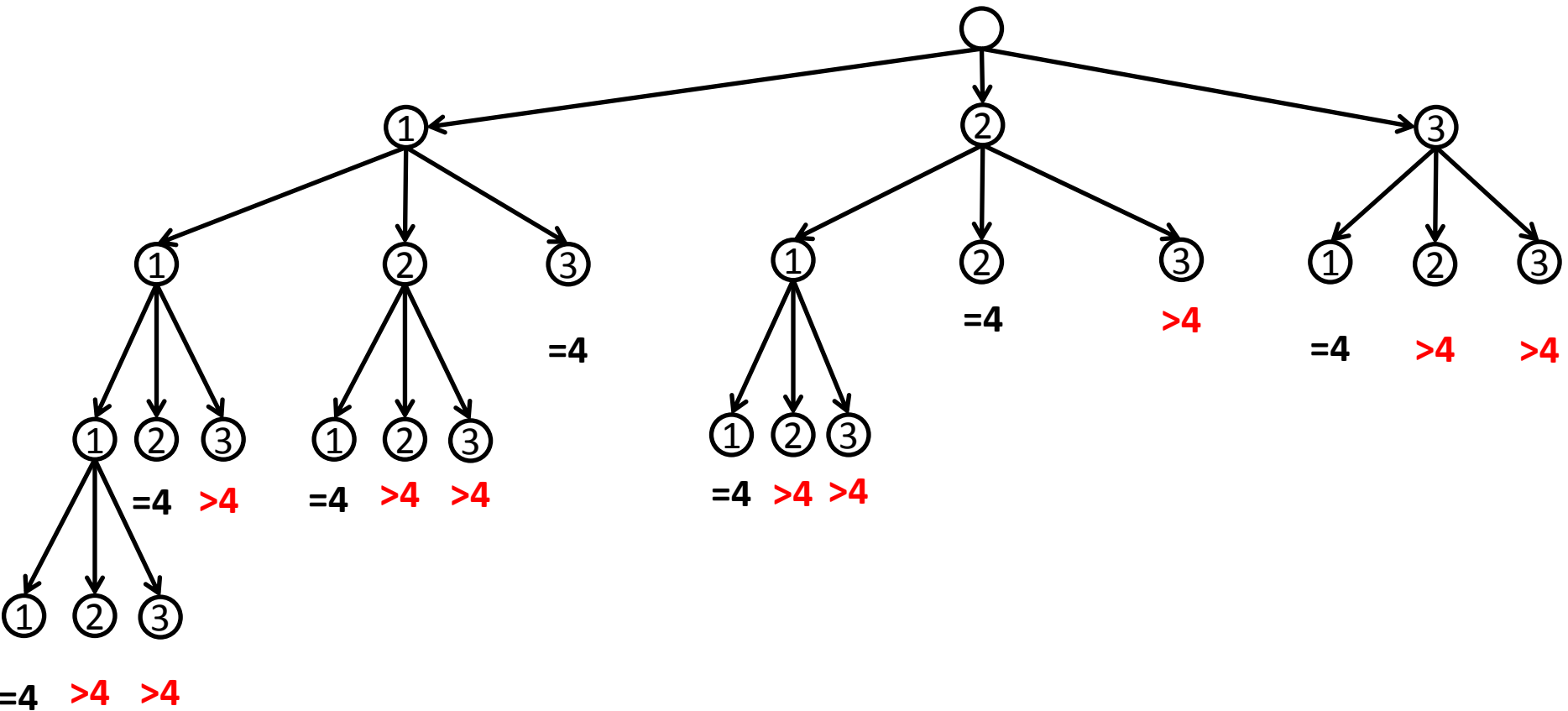




Backtracking:

Y así sucesivamente hasta que obtenemos el árbol completo.

Backtracking:



Backtracking:

Como se puede apreciar del árbol de soluciones, este se va generando recursivamente, y si es que se llega a una solución o se deja de cumplir la condición (en este caso, la suma sea $=4$) sigue con el siguiente nodo hijo en vez de seguir en profundidad. De ahí su nombre “Vuelta atrás”.

Backtracking:

Esto se lleva, programáticamente, a un retorno de la función (recursiva) a la cual que se llamo.

Por otro lado existen 3 tipos de soluciones:

- Encontrar una única solución, es decir, la primera encontrada.
- Encontrar todas las soluciones.
- Encontrar la mejor solución.

Backtracking:

En el caso del ejemplo, si fuera una única solución nos quedaríamos con $\{1,1,1,1\}$.

Si fuera la mejor deberíamos aplicar algún criterio que nos permita comprar las soluciones, como por ejemplo que el conjunto sea el mas pequeño o el conjunto con mas elementos, etc.

Backtracking:

Existen varios problemas que se pueden resolver con backtracking, algunos de ellos son:

- Sudokus
- El problema de las n-reinas
- Laberintos
- El problema de la mochila
- Coloreo de grafos



Backtracking:

(Nota: Se les recomienda investigar un poco sobre estos problema y soluciones)



Para la tarea:

Deberán aplicar los conceptos de backtracking para buscar una solución a crucigrama.

Por ejemplo:



PAN

POLLO

QUESO

PESCADO

TOMATE

PASTEL



Para la tarea:

PAN

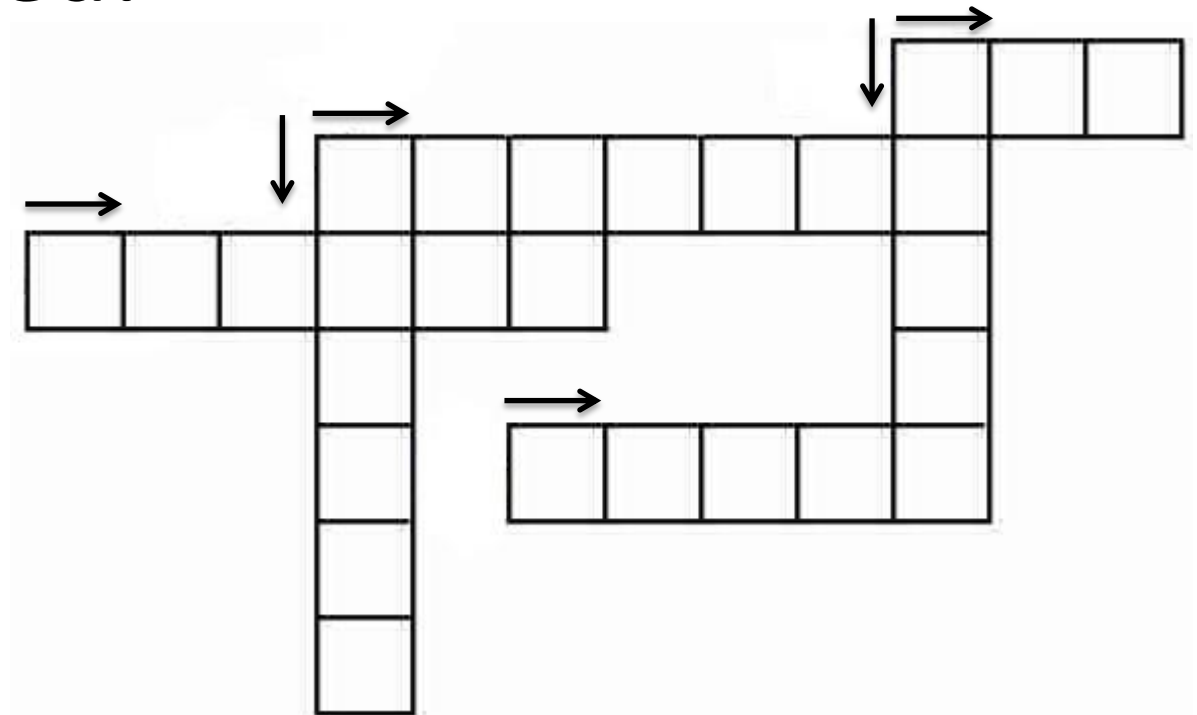
POLLO

QUESO

PESCADO

TOMATE

PASTEL



Partiré resolviendo las palabras de izquierda a derecha, resolviendo primero Las palabras que van hacia la derecha y luego las que van hacia abajo.

Para la tarea:

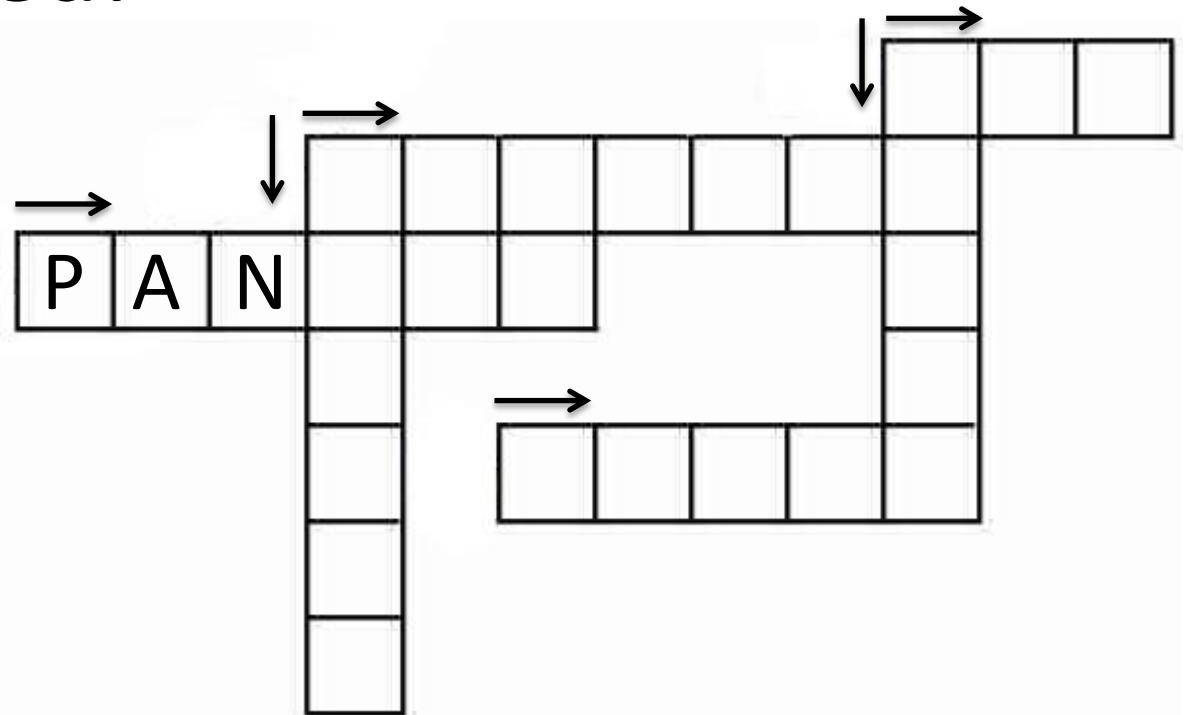
POLLO

QUESO

PESCADO

TOMATE

PASTEL



Primero agregare la palabra PAN, pero esta no calza. Seguiré con Pollo y así sucesivamente

Para la tarea:

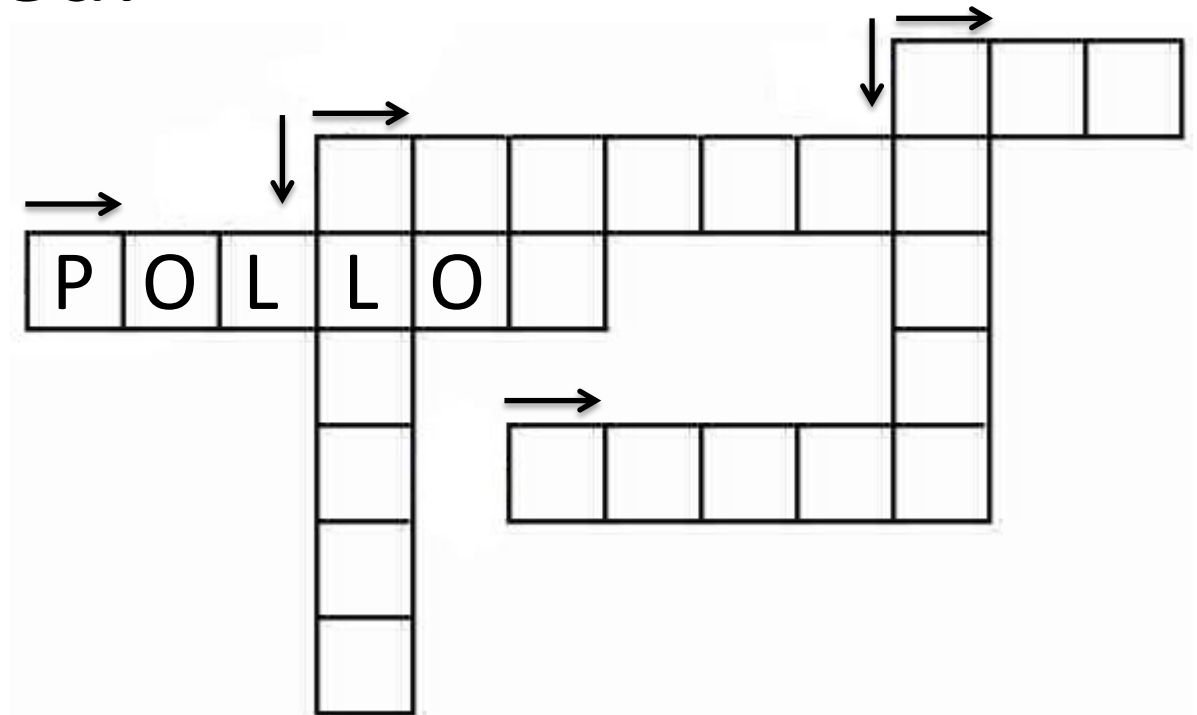
PAN

QUESO

PESCADO

TOMATE

PASTEL





PAN

POLLO

PESCADO

TOMATE

PASTEL



Para la tarea:

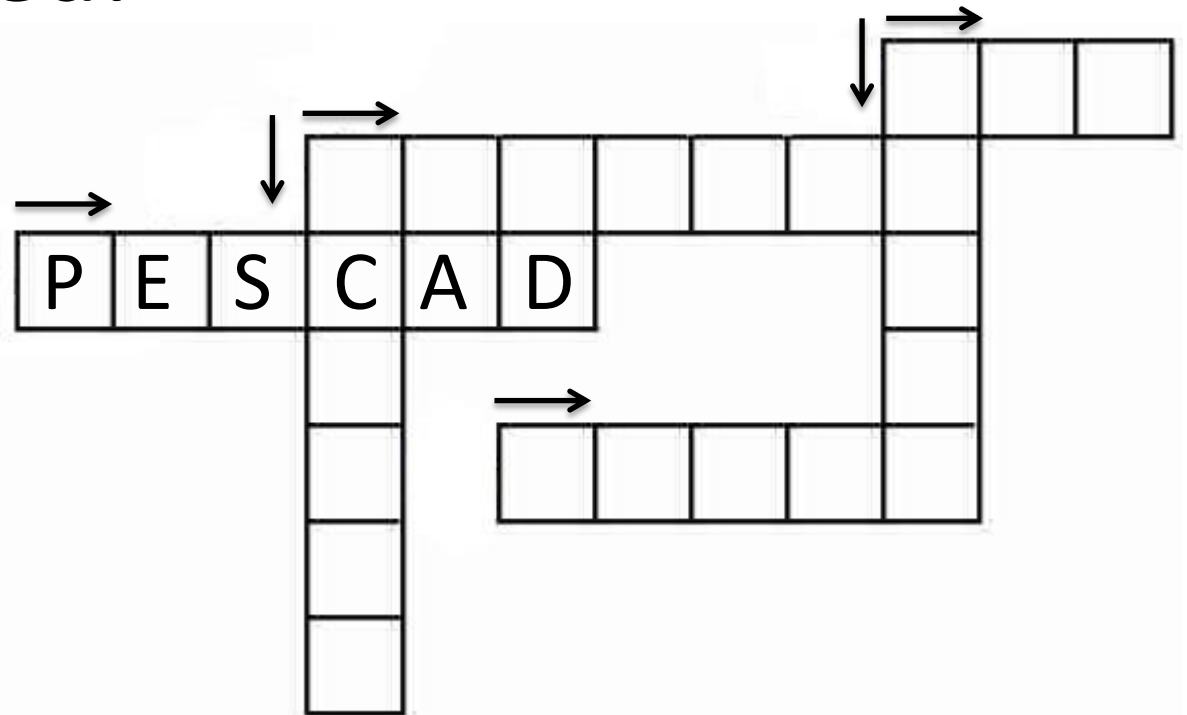
PAN

POLLO

QUESO

TOMATE

PASTEL



Para la tarea:

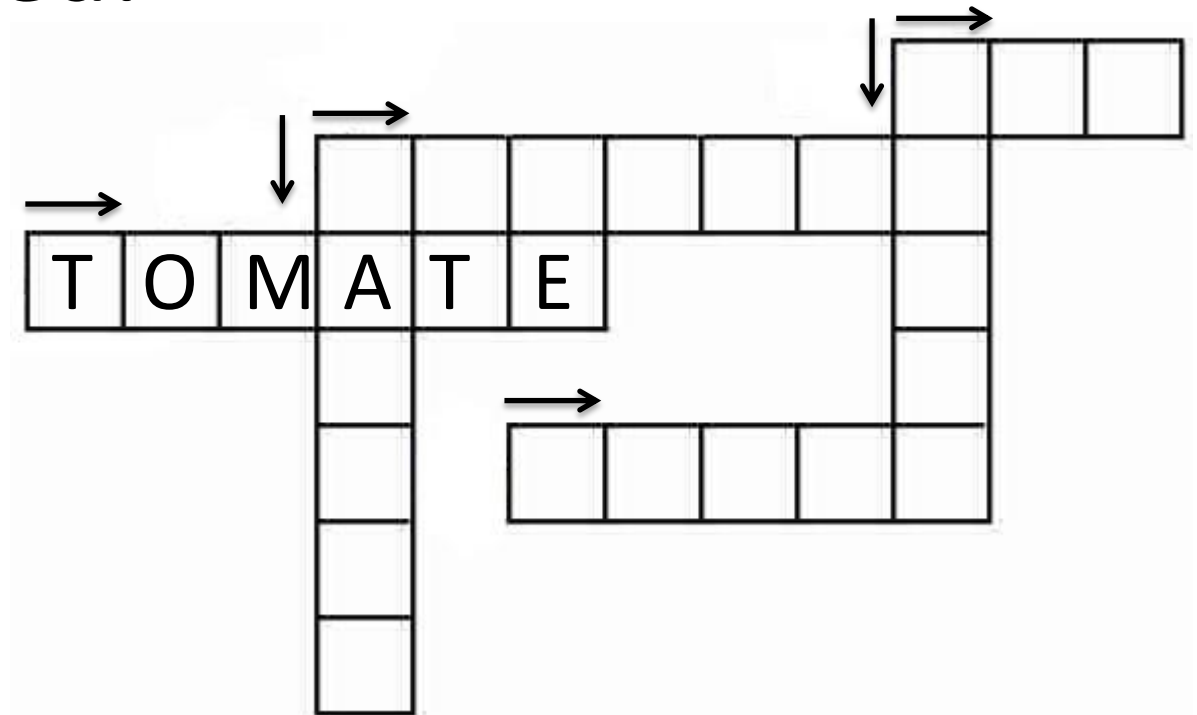
PAN

POLLO

QUESO

PESCADO

PASTEL



TOMATE calza.



PAN

POLLO

QUESO

PESCADO

PASTEL



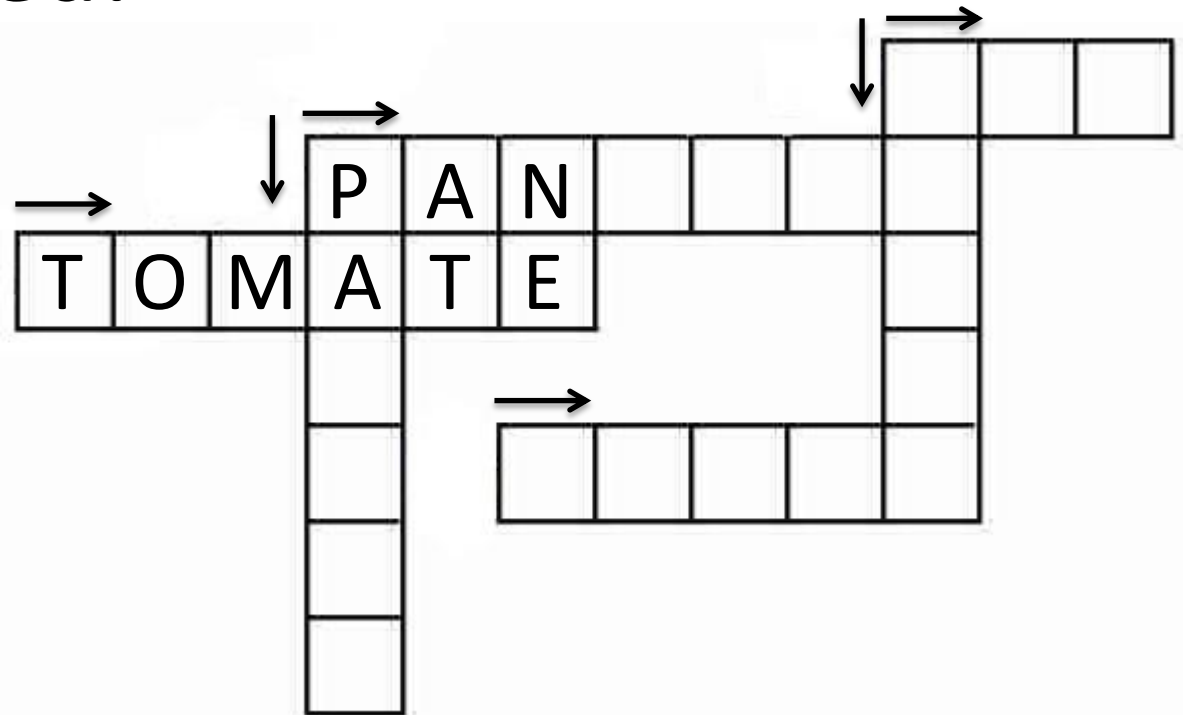
Para la tarea:

POLLO

QUESO

PESCADO

PASTEL



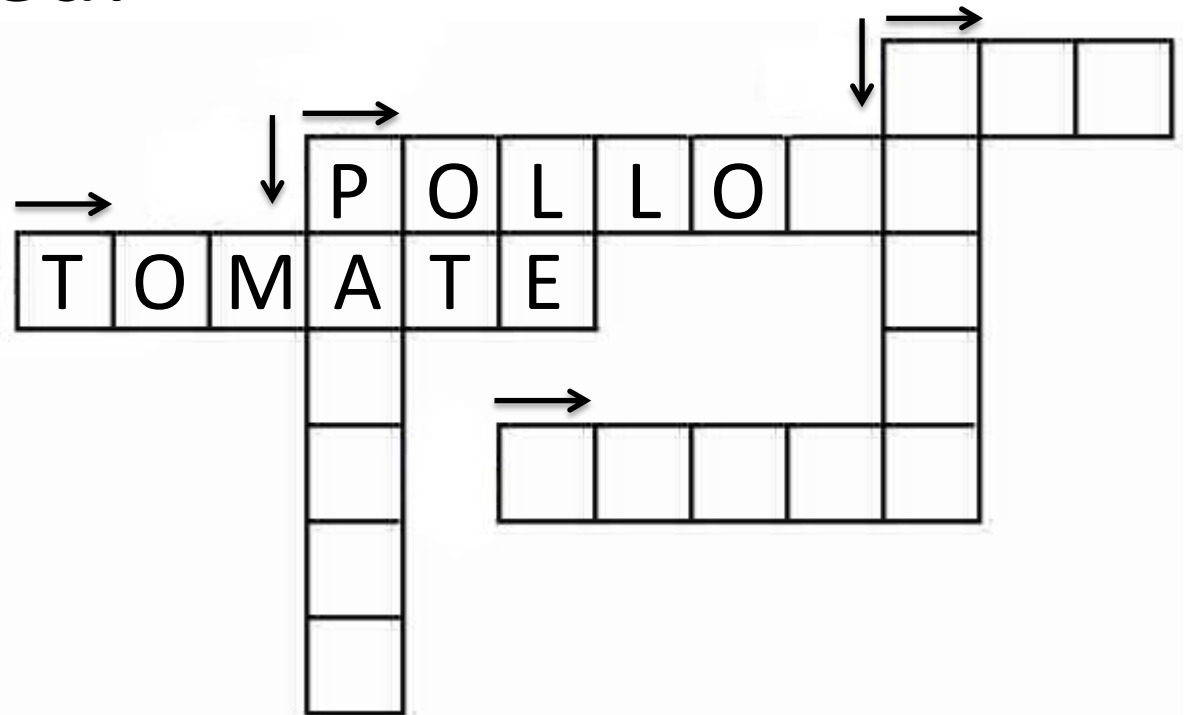
Para la tarea:

PAN

QUESO

PESCADO

PASTEL





PAN

POLLO

PESCADO

PASTEL



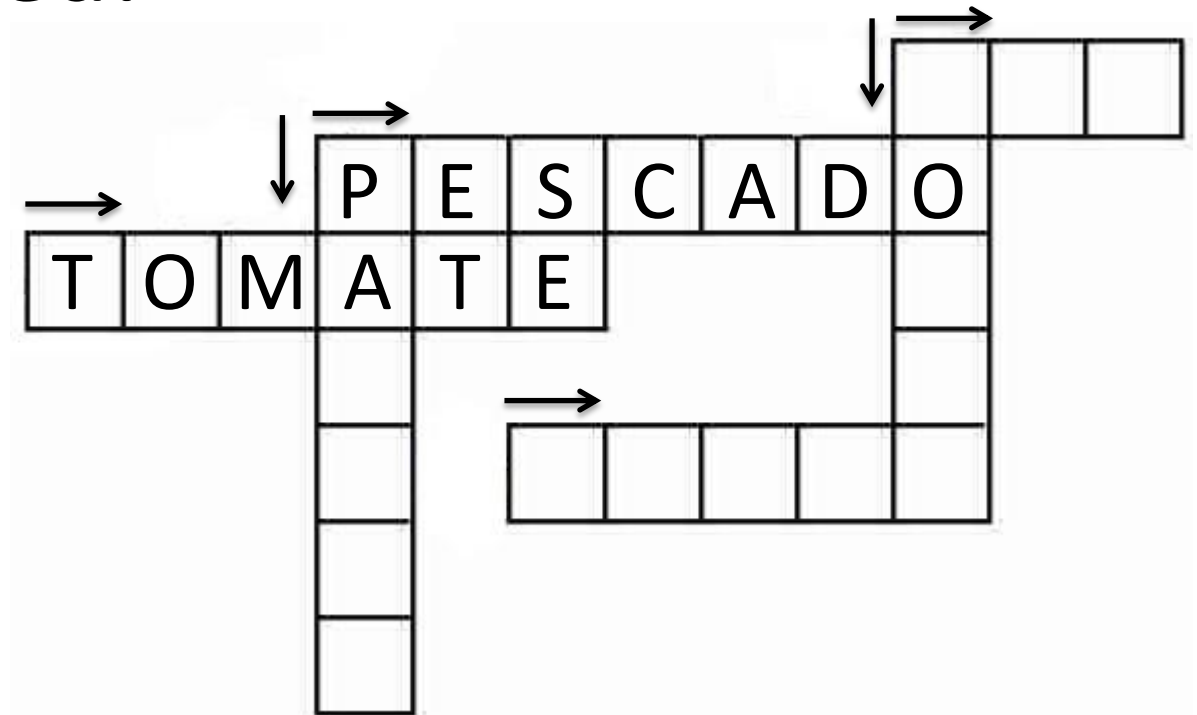
Para la tarea:

PAN

POLLO

QUESO

PASTEL



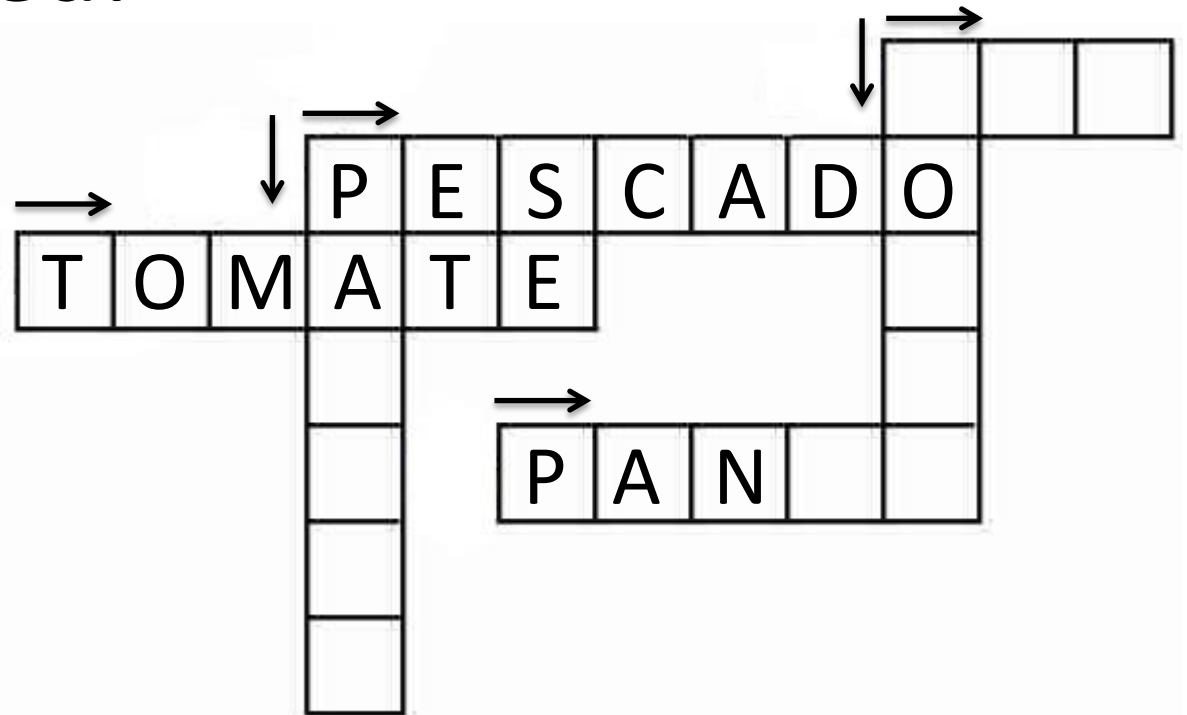
PESCADO calza.

Para la tarea:

POLLO

QUESO

PASTEL

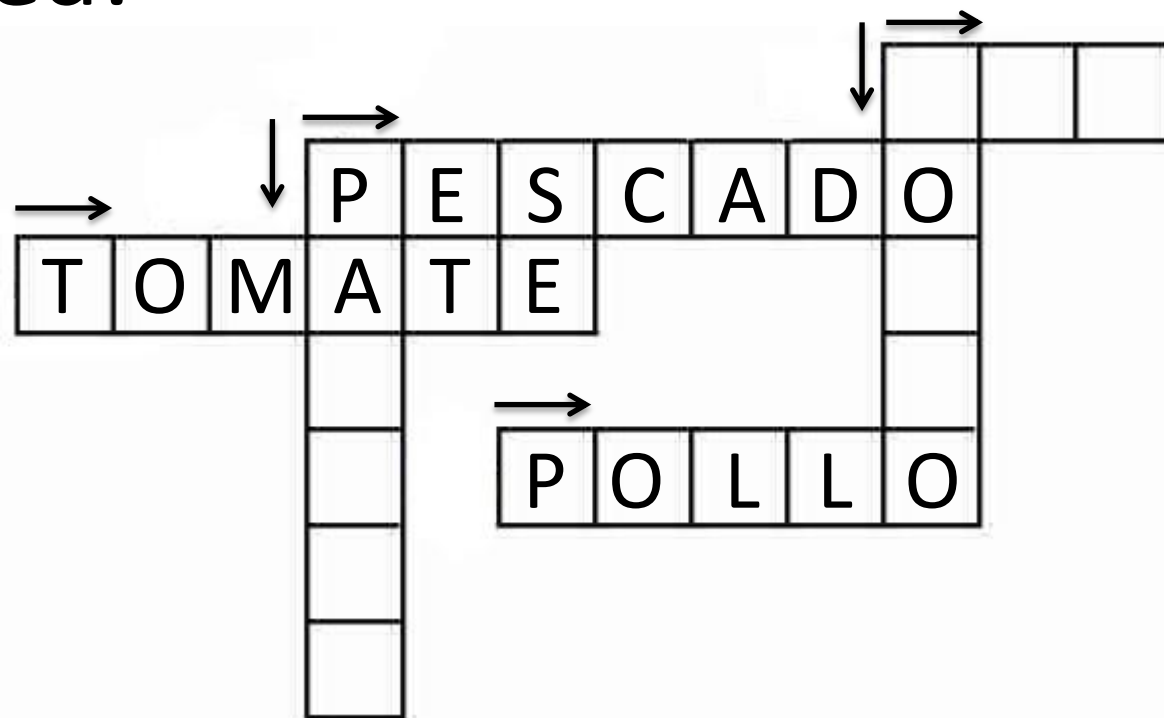


Para la tarea:

PAN

QUESO

PASTEL

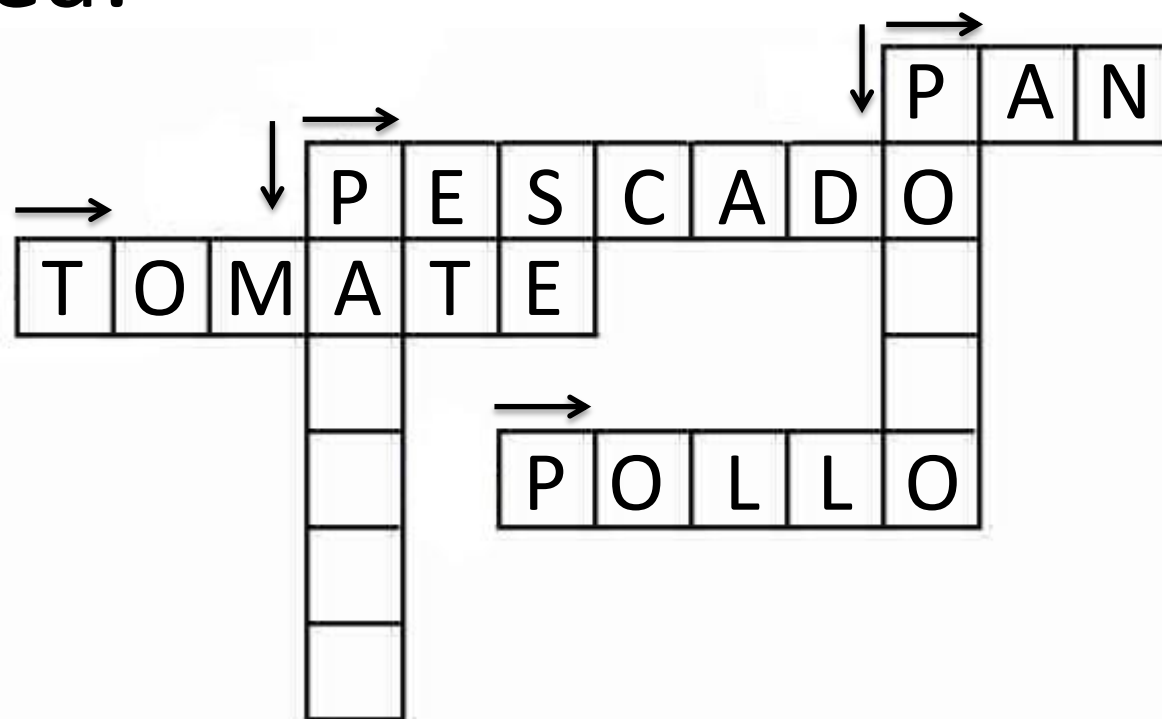


POLLO calza.

Para la tarea:

QUESO

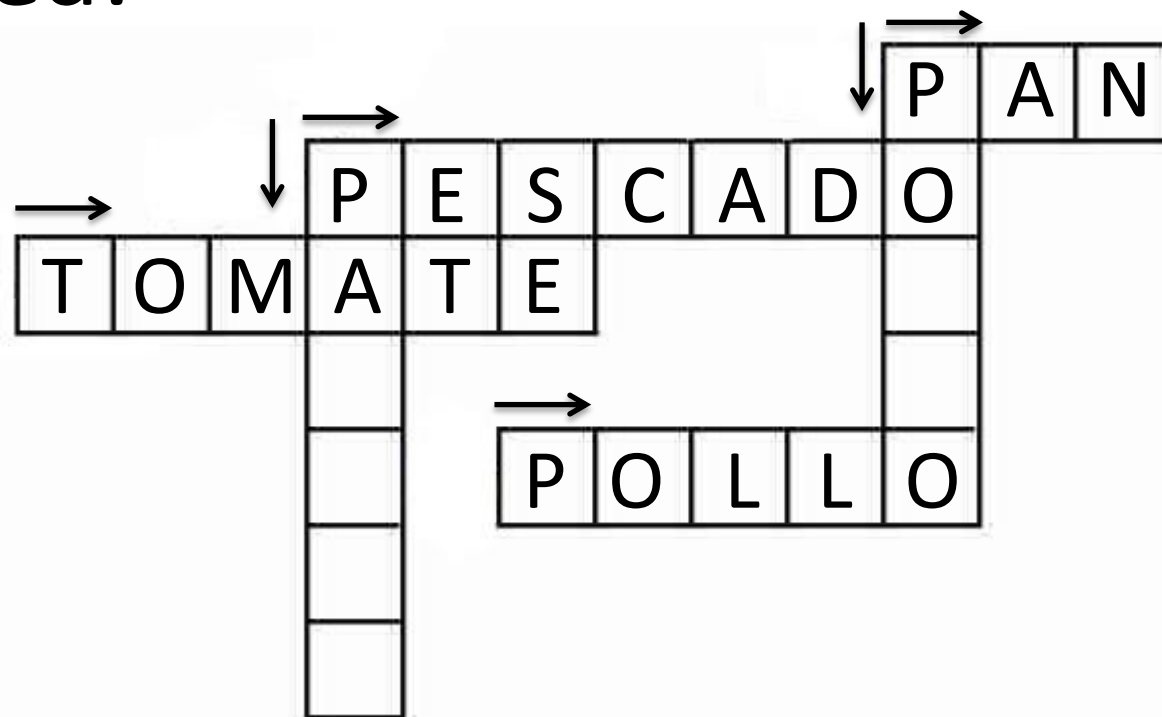
PASTEL



Para la tarea:

QUESO

PASTEL

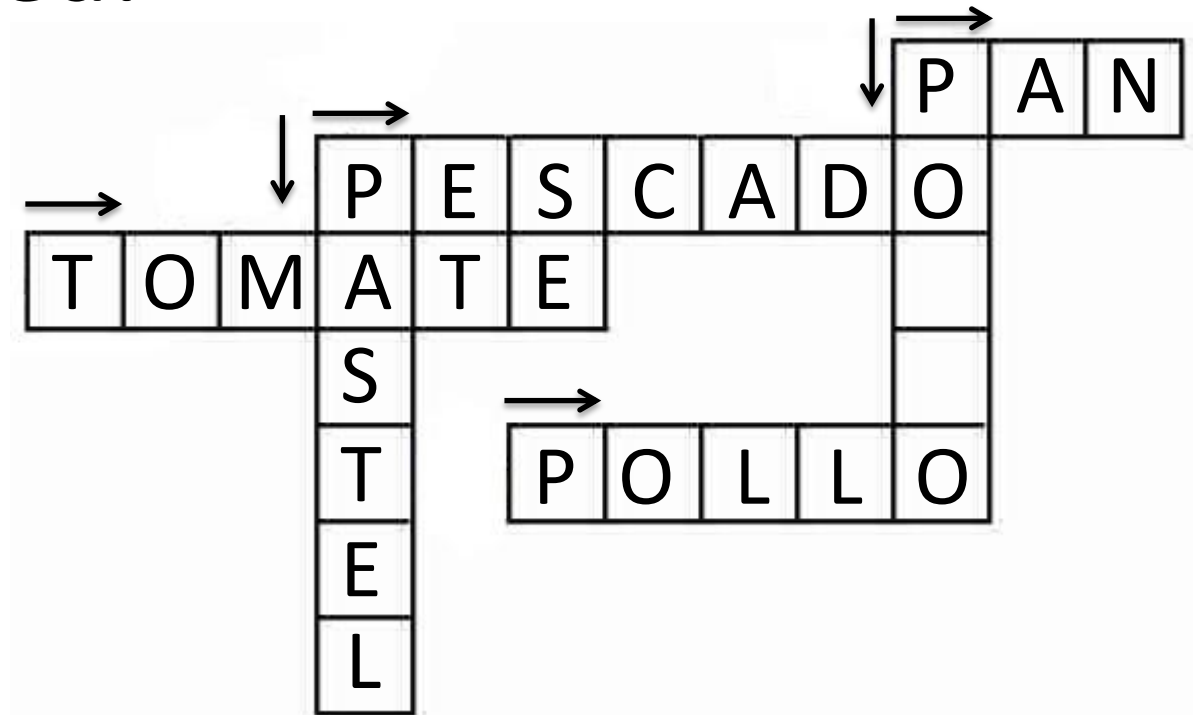


Ahora seguiré con las palabras que van hacia abajo y partiré con QUESO.

Pero Queso no cumple la condición de que las letras vayan en las mismas casillas por tanto descarto QUESO y sigo con PASTEL

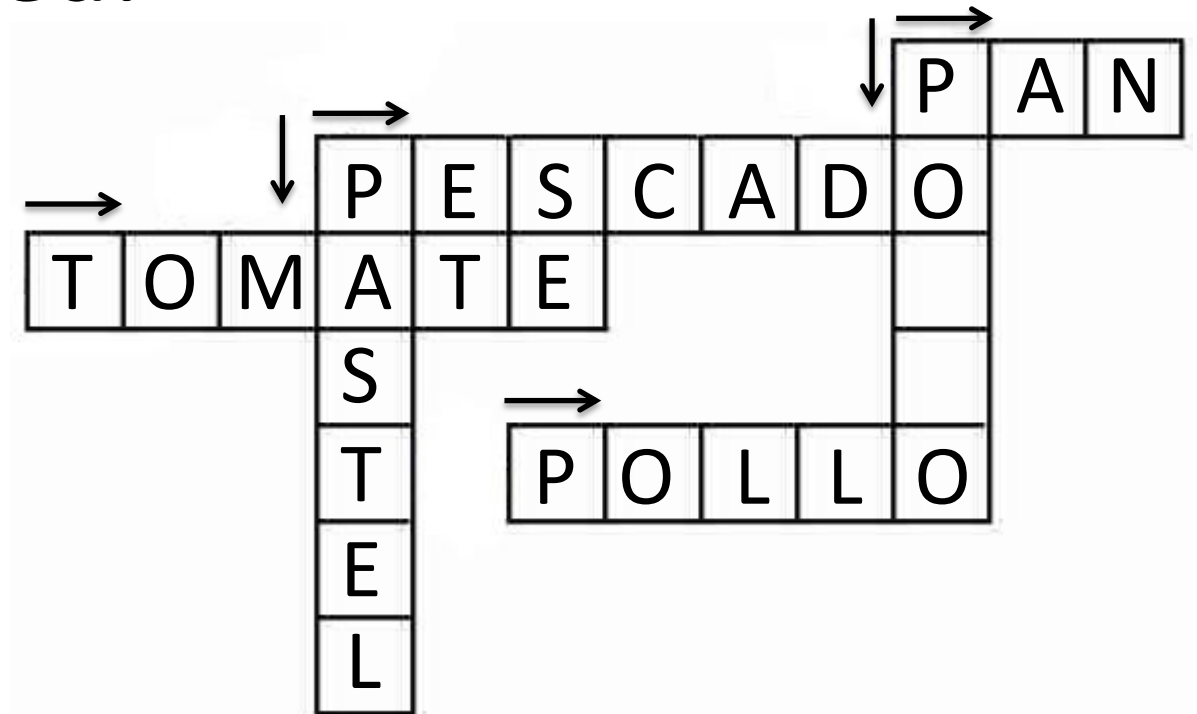
Para la tarea:

QUESO



Para la tarea:

QUESO

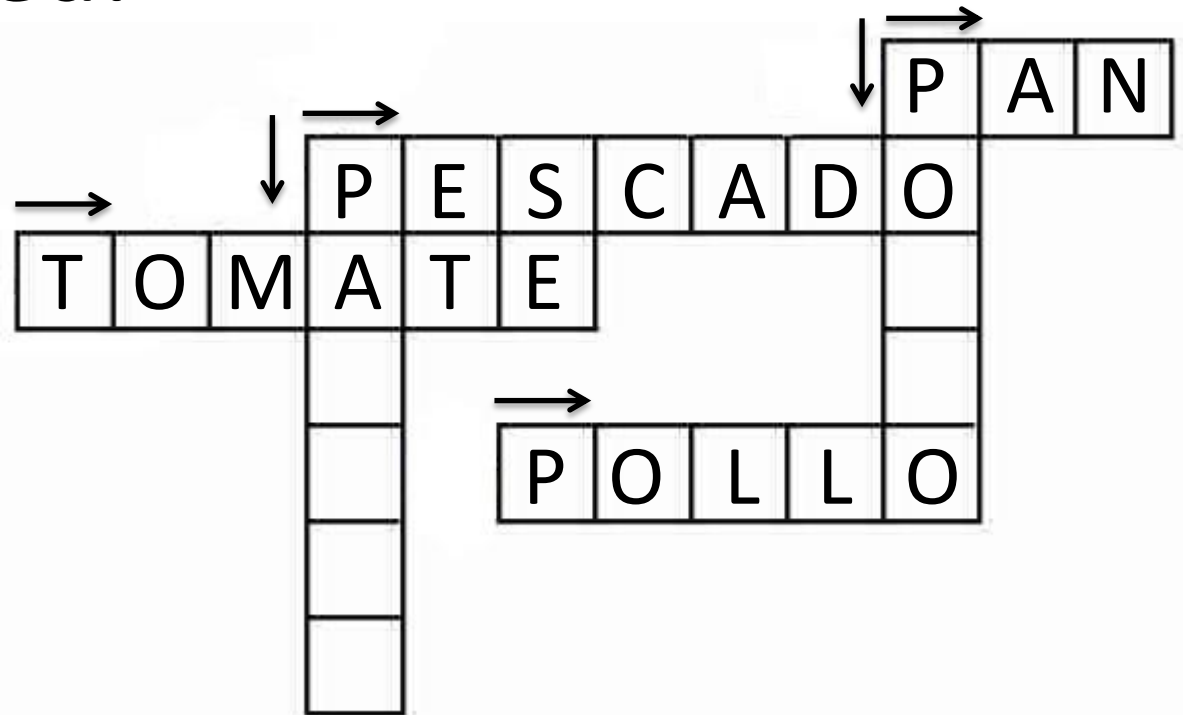


Ahora si nos fijamos QUESO no calzara en la ultima palabra, por ende, deberemos retroceder.

Para la tarea:

QUESO

PASTEL



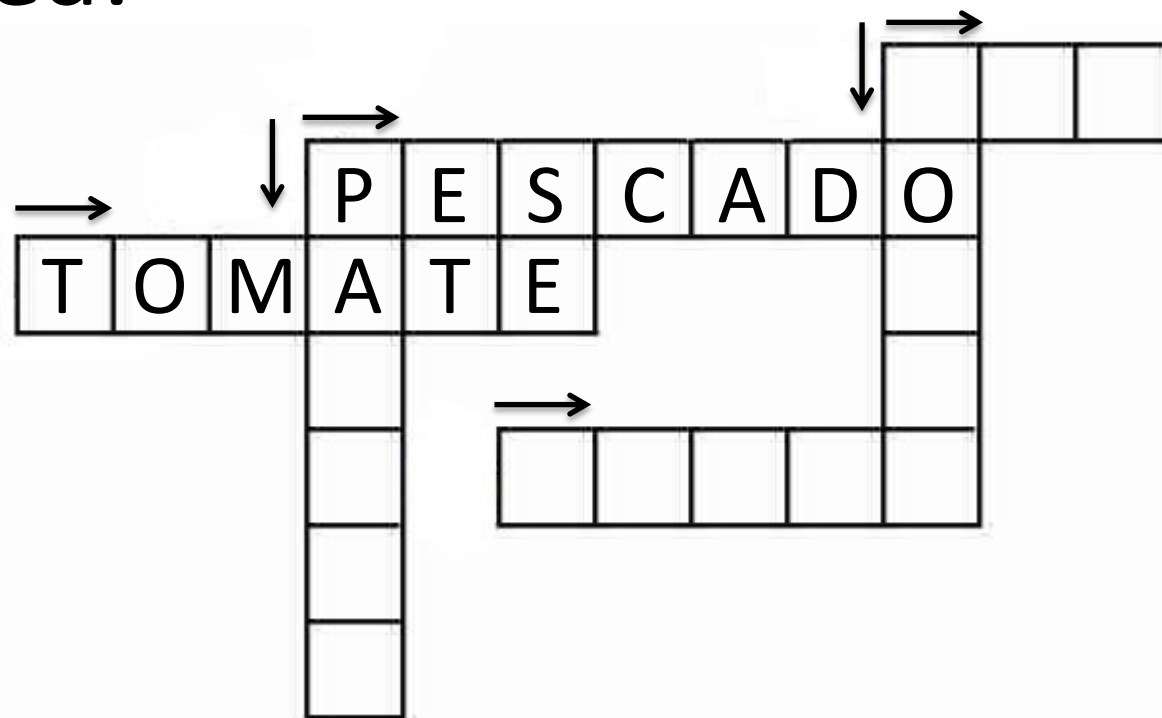
Para la tarea:

PAN

POLLO

QUESO

PASTEL



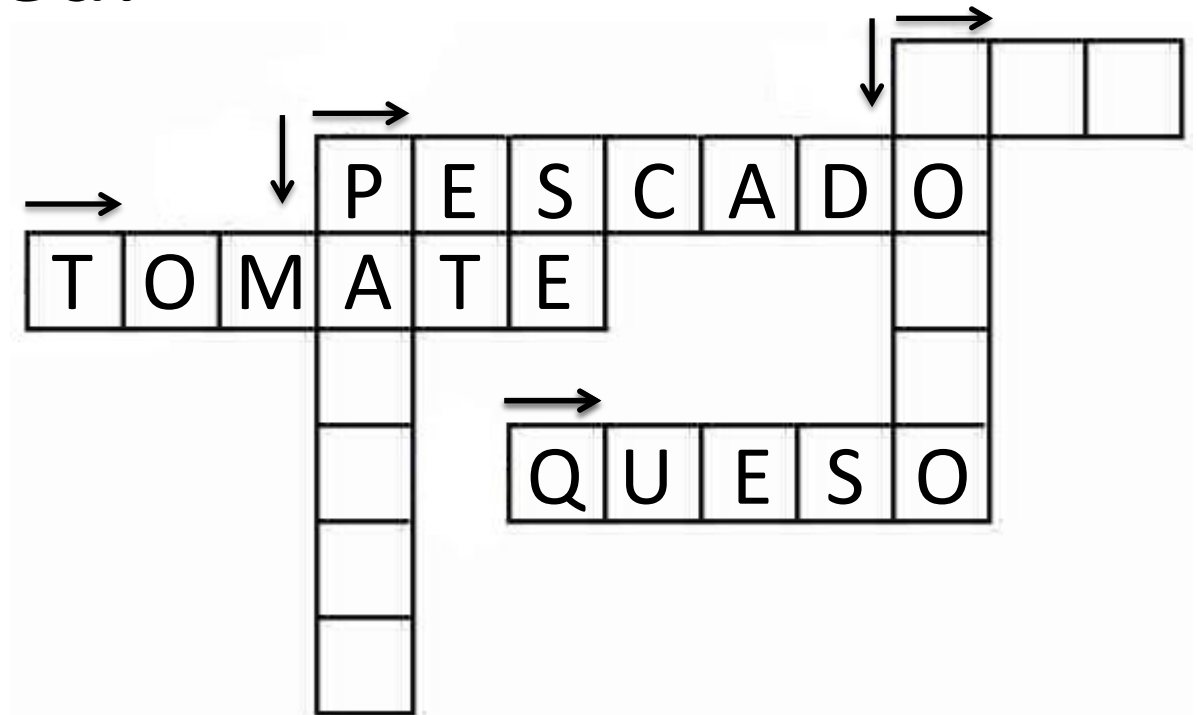
Llegamos al estado antes de hacer calzar POLLO, pero sabemos que esta no corresponde a dicho lugar por tanto debemos seguir con las siguientes palabras.

Para la tarea:

PAN

POLLO

PASTEL

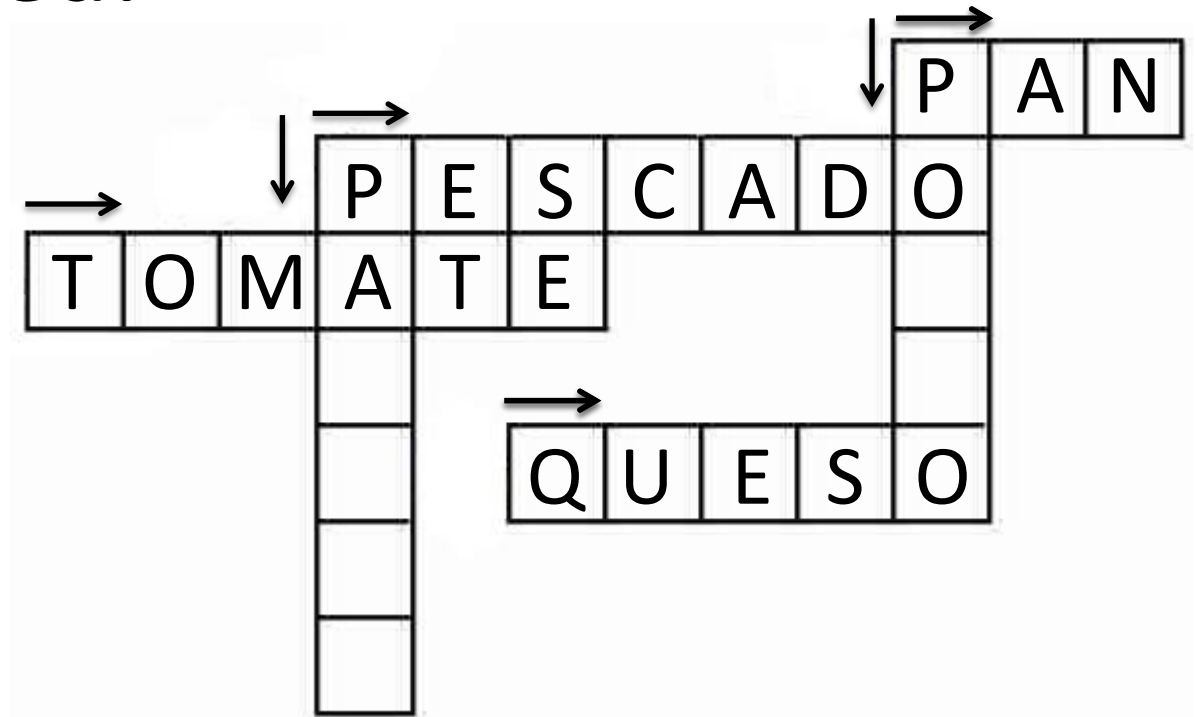


QUESO calza.

Para la tarea:

POLLO

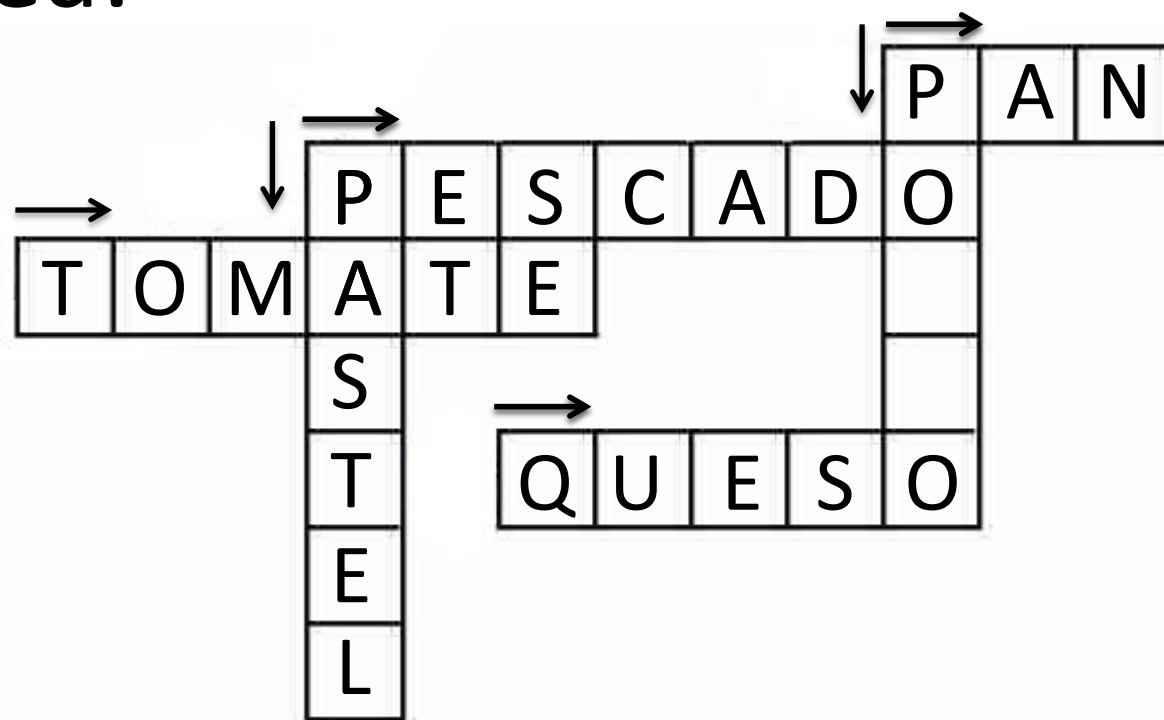
PASTEL



PAN calza.

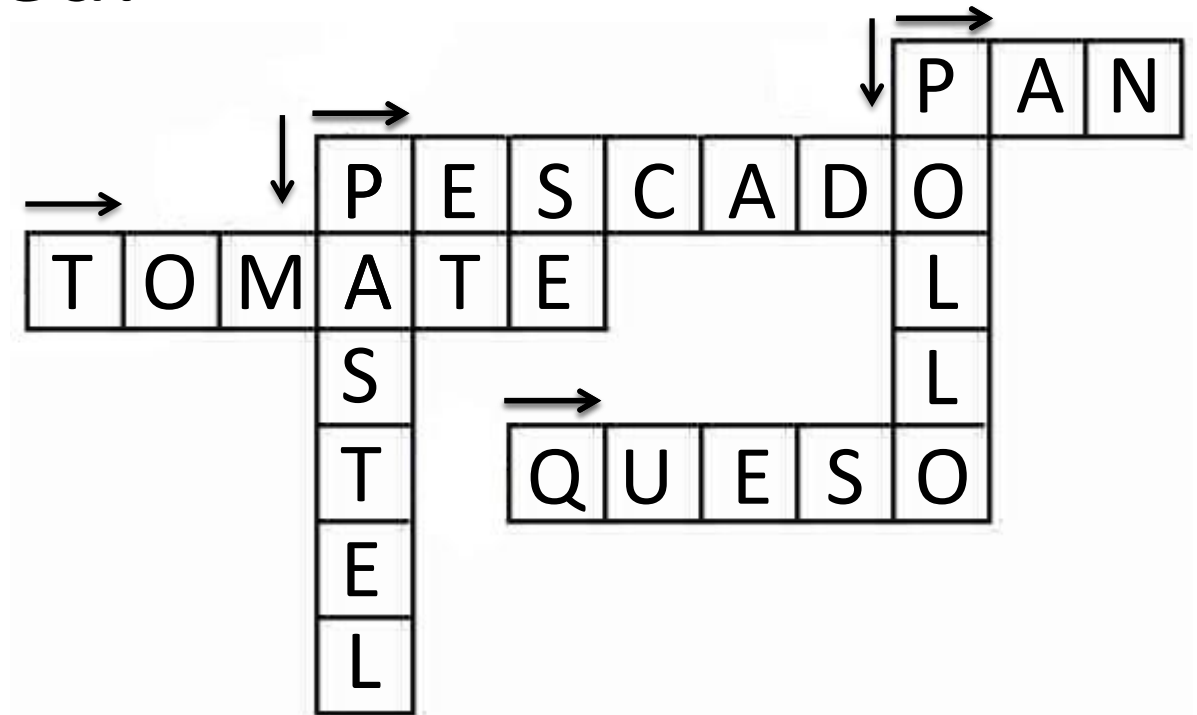
Para la tarea:

POLLO



Empezamos de nuevo con las palabras hacia abajo, primero nos fijamos que **POLLO** no calza por la condición de las letras y **PASTEL** si calza.

Para la tarea:



Ahora POLLO si calza y hemos encontrado la solución al crucigrama.



Para la tarea:

Finalmente ustedes tendrán que programar este procedimiento para cualquier crucigrama del mismo tipo, con solo palabras hacia la derecha y/o hacia abajo.

Éxito!