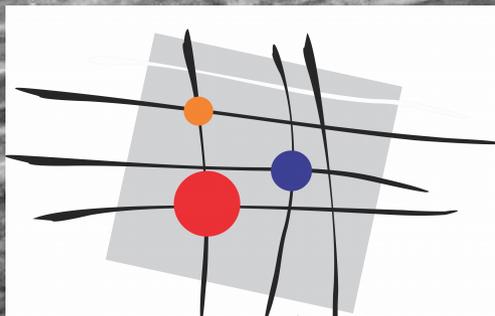


# Crowding de texturas visuales realistas



Laboratorio de  
Neurociencias



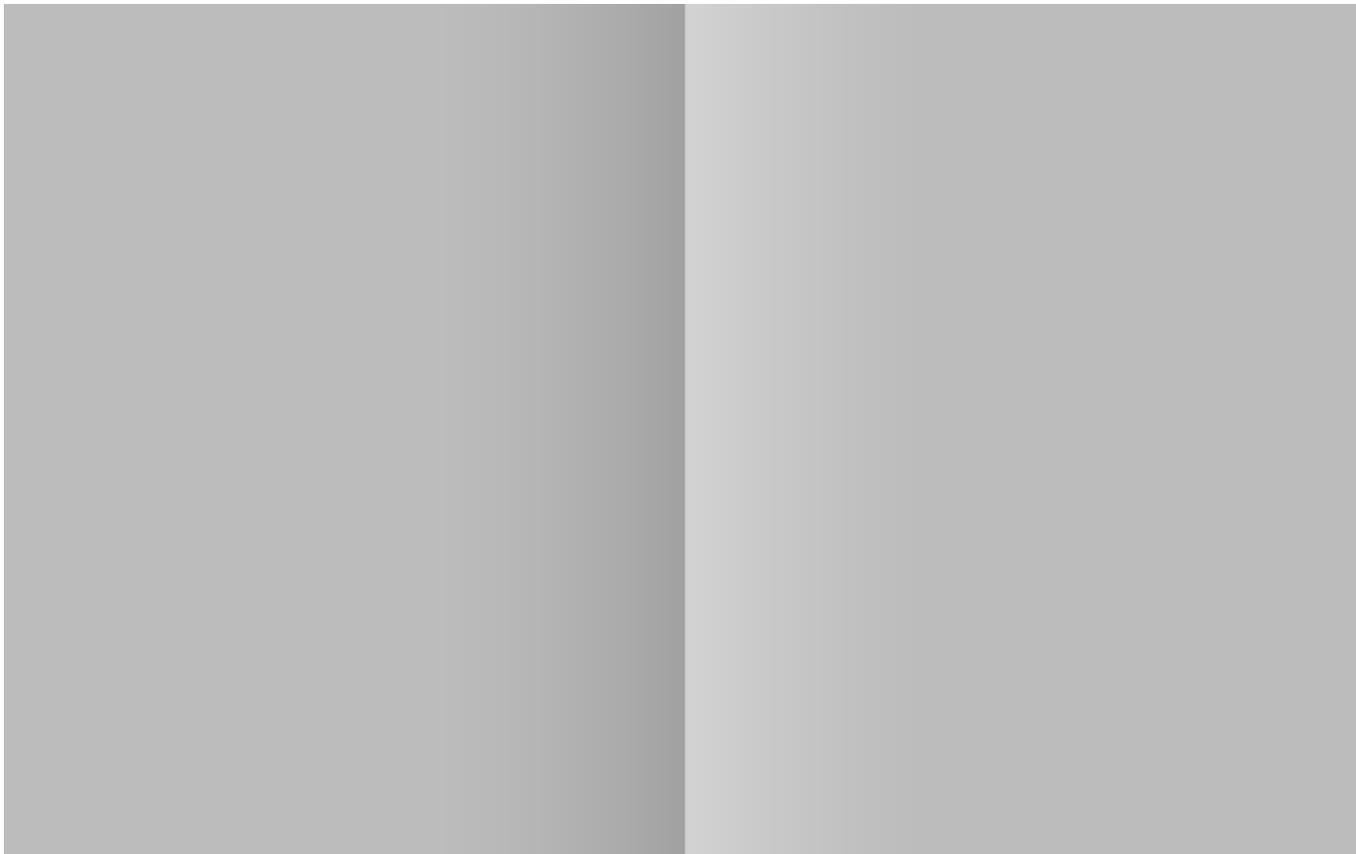
FACULTAD DE  
**CIENCIAS**

UDELAR | [fcien.edu.uy](http://fcien.edu.uy)

Daniel Herrera  
Leonel Gómez-Sena

# Enfoque Psicofísico

La psicofísica estudia la relación entre las propiedades físicas de los estímulos y las percepciones que producen.



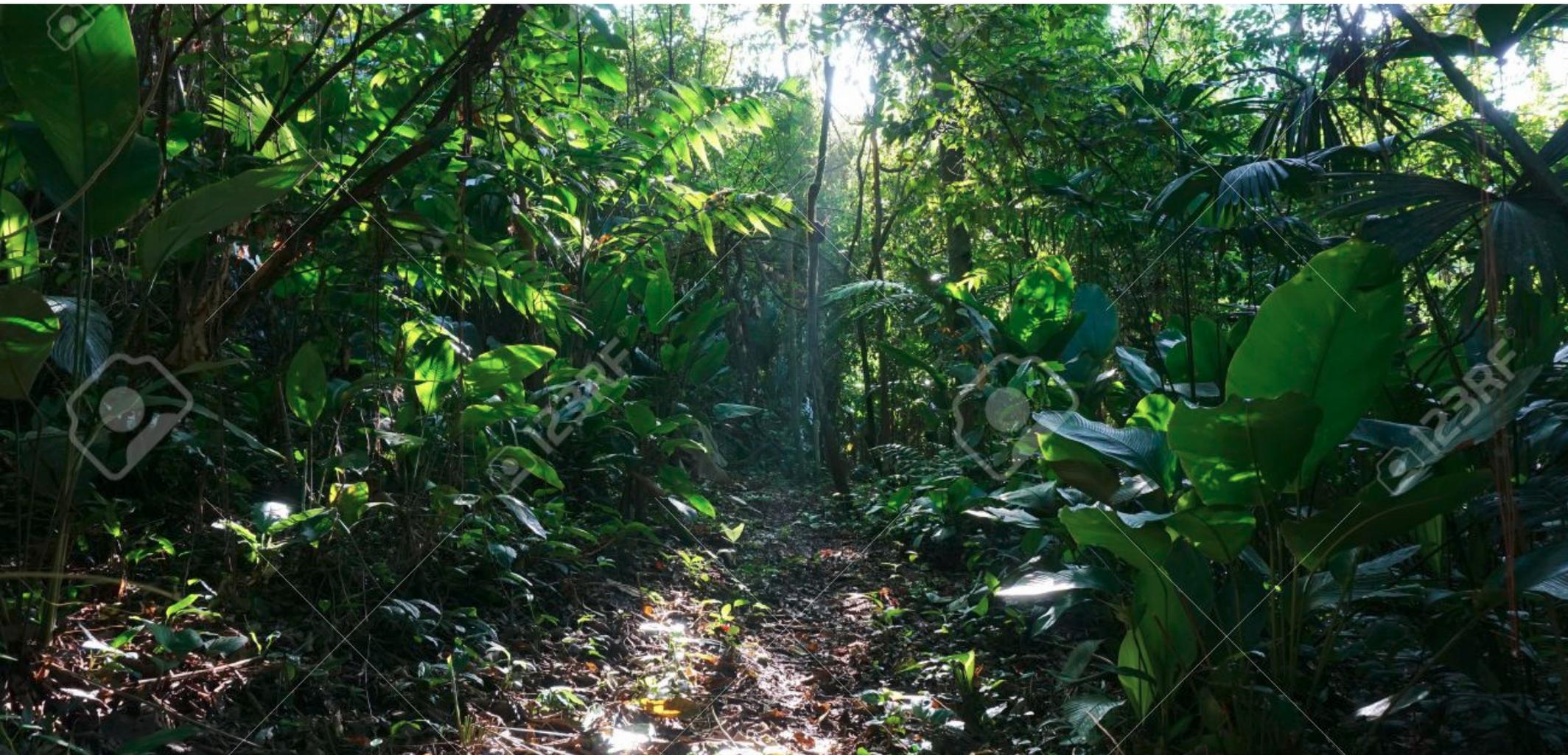
# Enfoque Psicofísico

La psicofísica estudia la relación entre las propiedades físicas de los estímulos y las percepciones que producen.



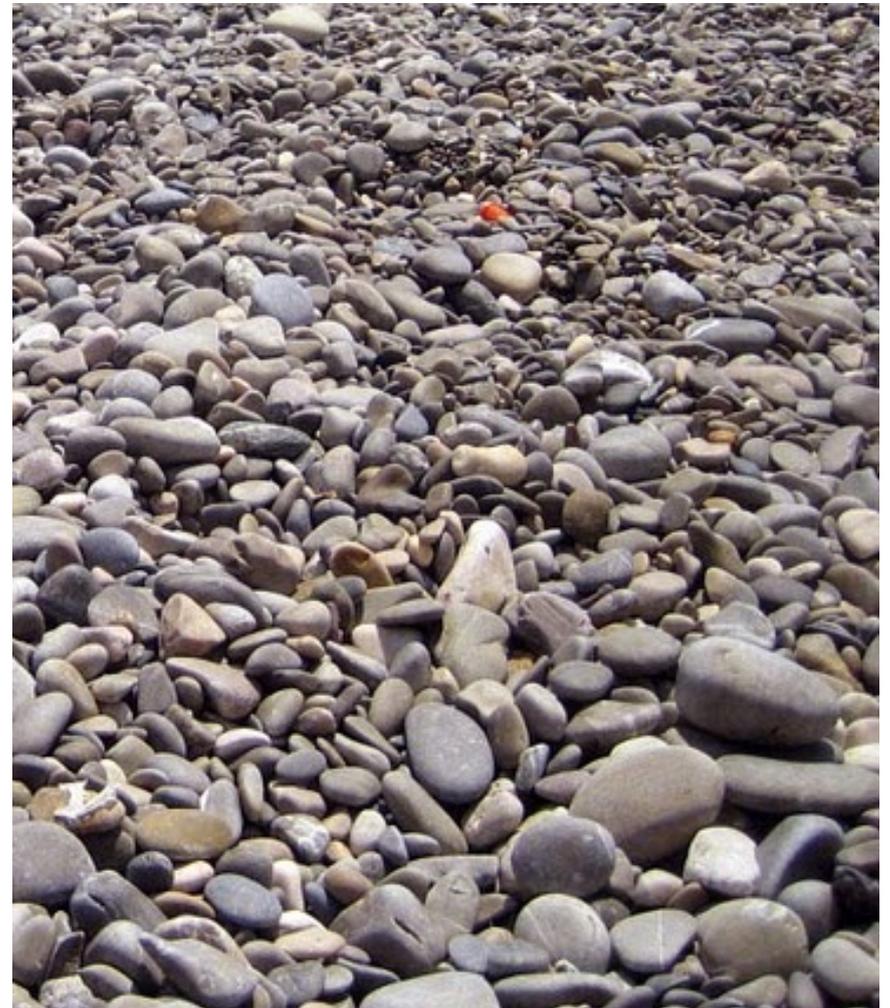
# Texturas visuales

Las texturas visuales son un componente importante de las imágenes.



# Texturas visuales

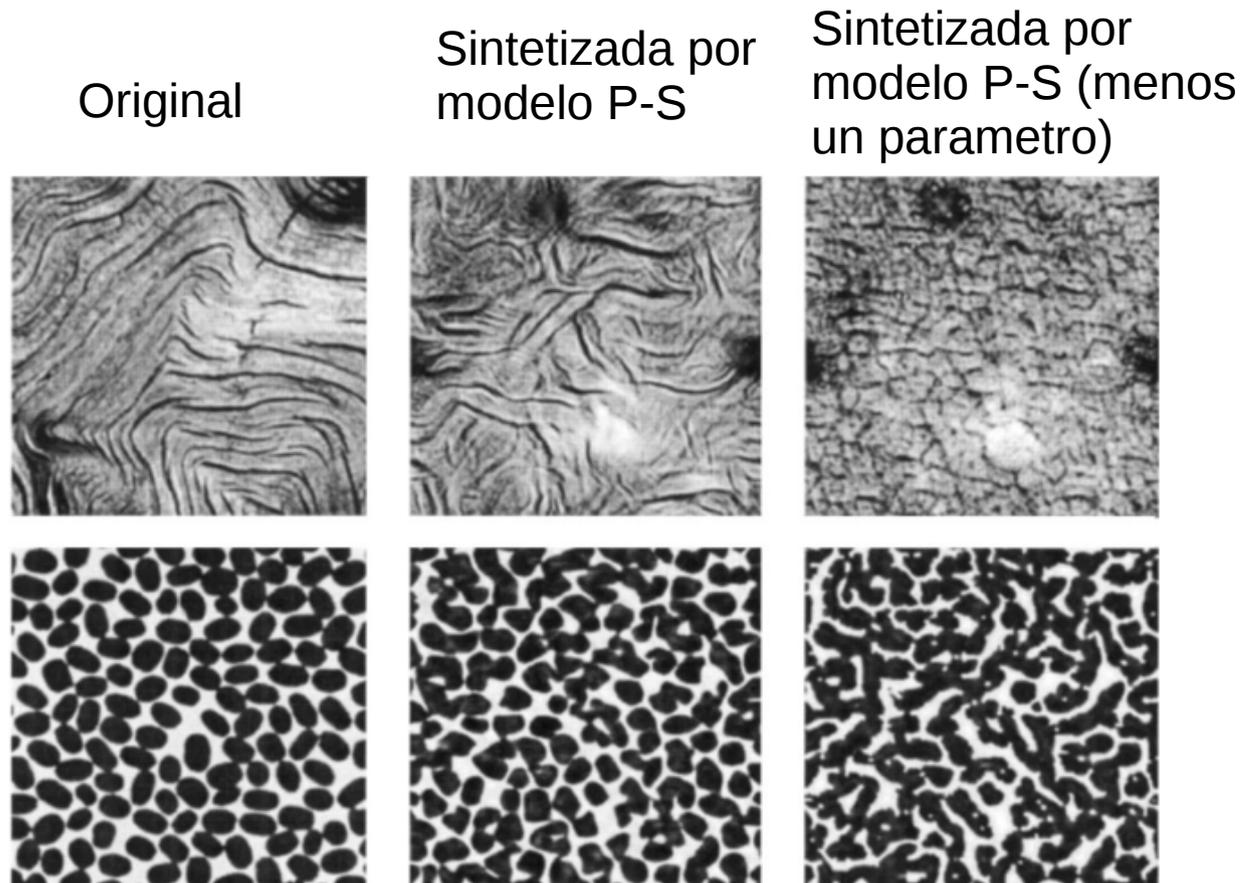
La percepción de texturas se da a nivel de las estadísticas de las mismas, no a nivel de los elementos individuales.



# Texturas visuales

Modelo de Portilla-Simoncelli:

Propone un conjunto de estadísticas de imágenes que son importantes para nuestra percepción de texturas.

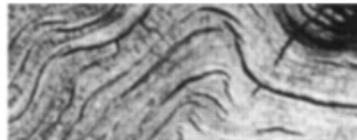


# Texturas visuales

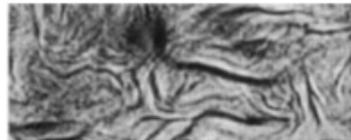
Modelo de Portilla-Simoncelli:

Propone un conjunto de estadísticas de imágenes que son importantes para nuestra percepción de texturas.

Original



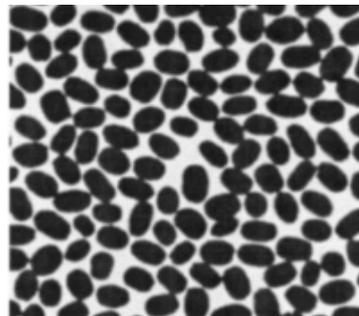
Sintetizada por modelo P-S



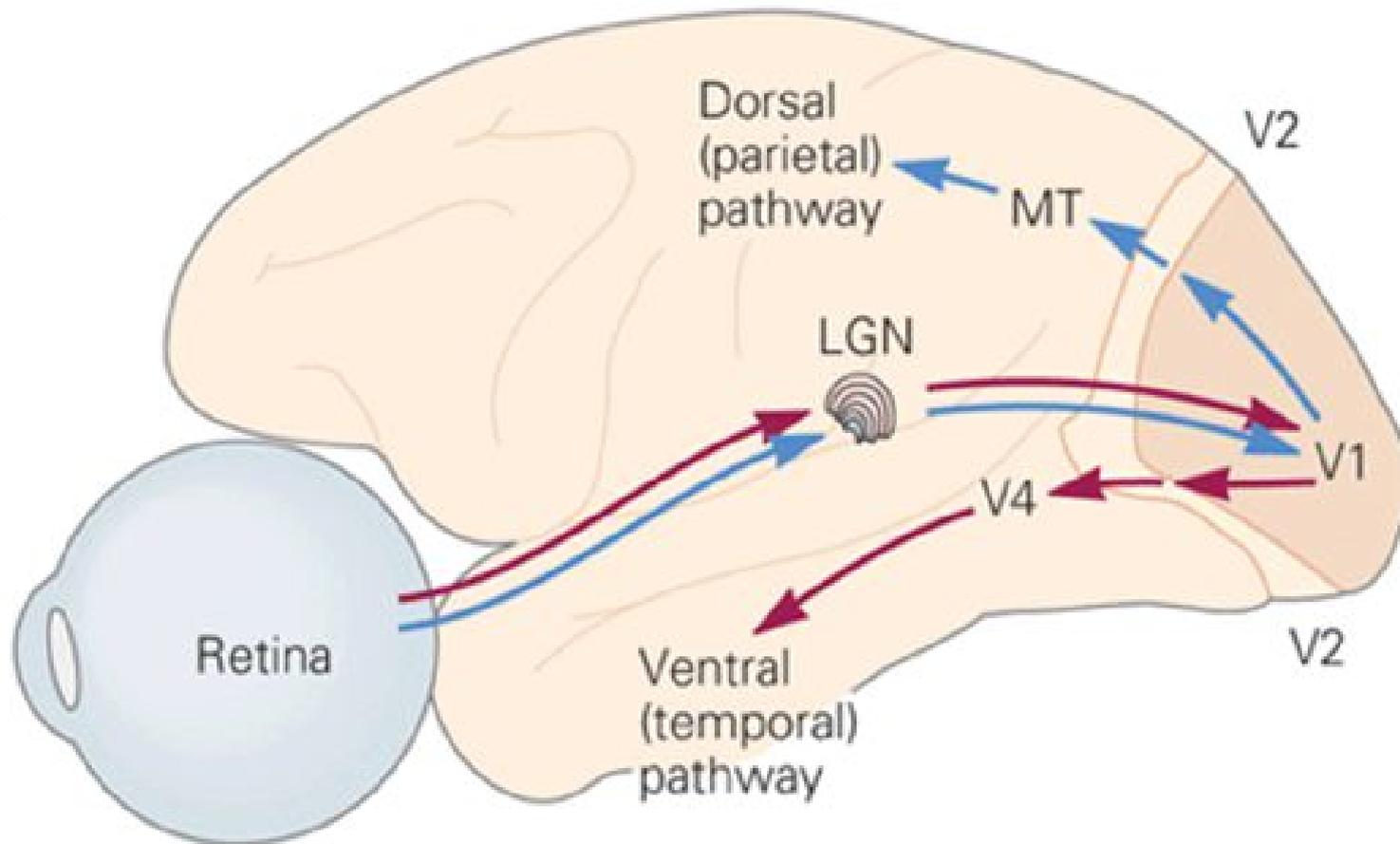
Sintetizada por modelo P-S (menos un parametro)



Our texture representation is based on a linear decomposition whose basis functions are spatially localized, oriented, and roughly one octave in bandwidth. Such decompositions are inspired by what is known of biological visual processing [e.g., 32], both from human psychophysical experiments, and electro-physiological measurements from neurons in primary visual cortex (i.e., area V1) of mam-



# Repaso fisiología sistema visual



# Modelo Portilla-Simoncelli

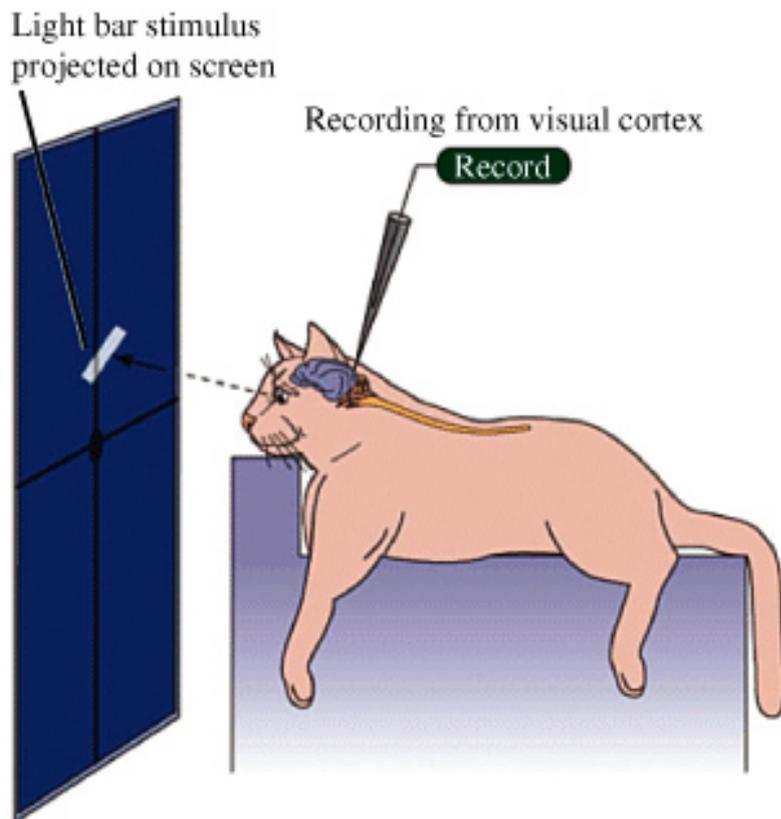
Las células simples de V1 se pueden modelar como filtros Gabor. Hay de varios tamaños y orientaciones, y tapizan todo el campo visual.



# Modelo Portilla-Simoncelli

Las células simples de V1 se pueden modelar como filtros Gabor. Hay de varios tamaños y orientaciones, y tapizan todo el campo visual.

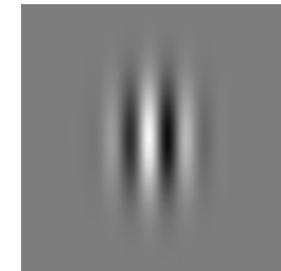
A Experimental setup



B Stimulus orientation



Stimulus presented

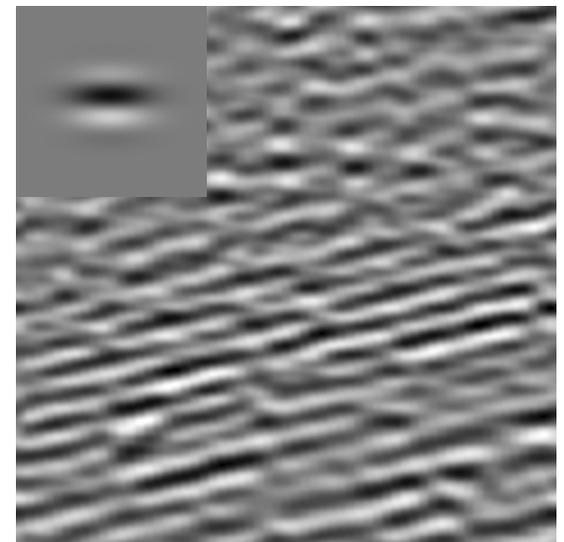
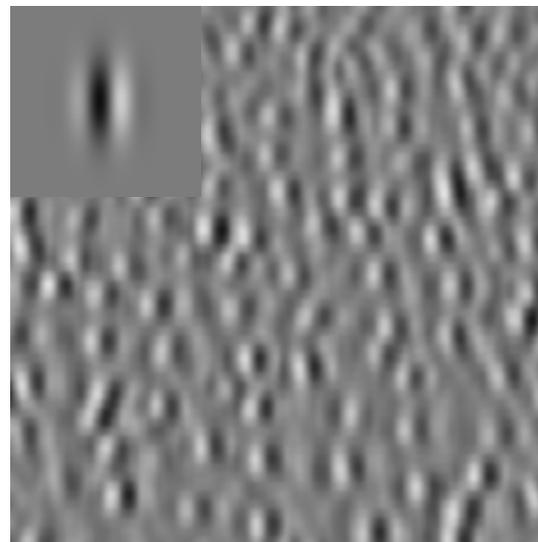
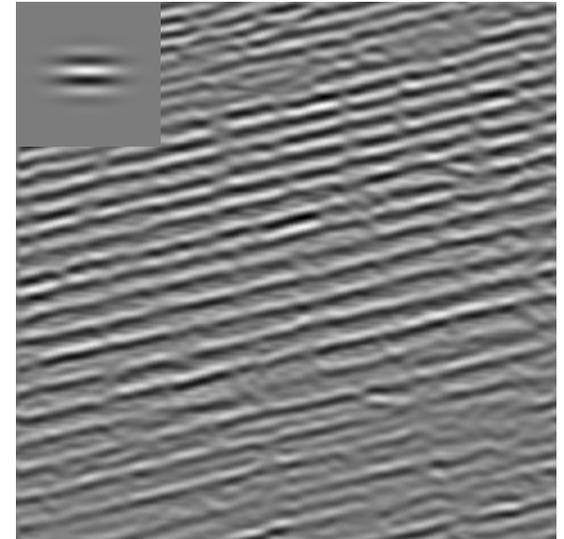
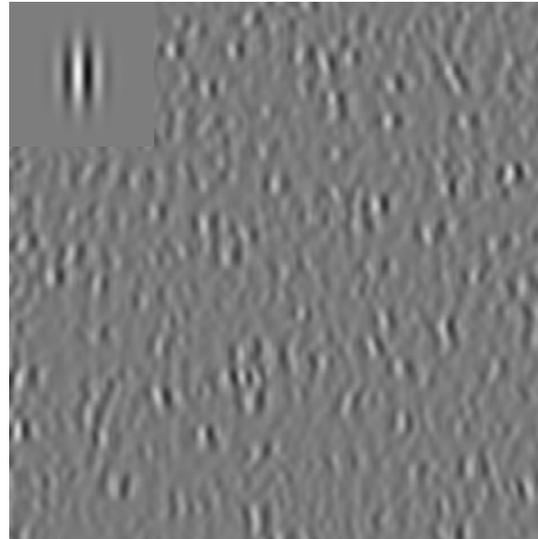


0 1 2 3

Time (s)

# Modelo Portilla-Simoncelli

El modelo P-S comienza aplicando filtros como los de V1 a la imagen.



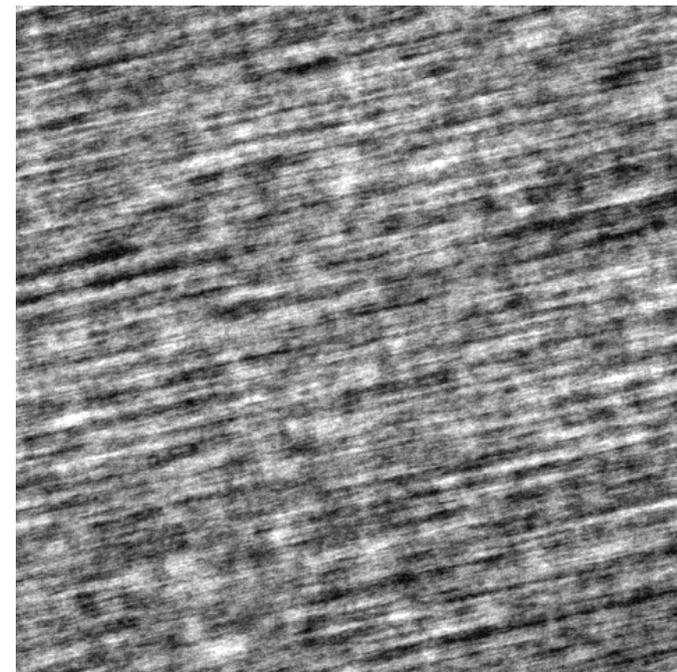
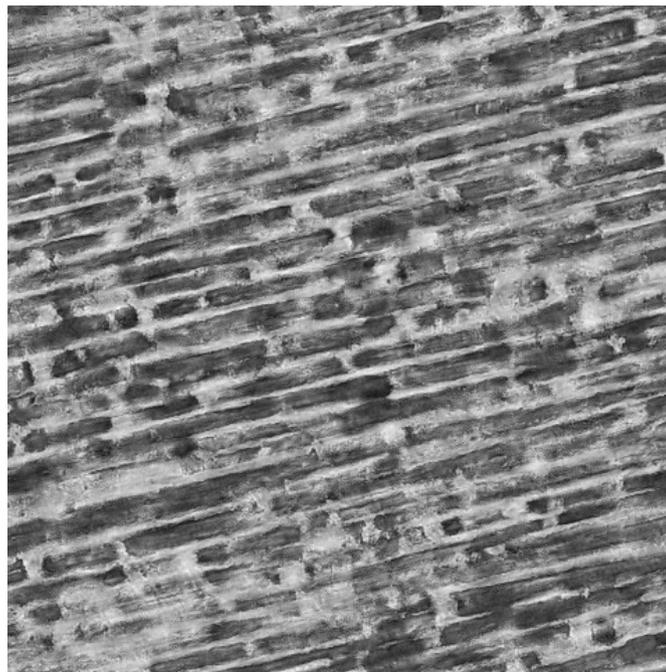
# Modelo Portilla-Simoncelli

Luego mide varios parámetros estadísticos entre las activaciones de los filtros, y sintetiza una imagen aleatoria que cumple las mismas estadísticas.

Original

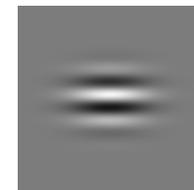
Sintetizada modelo

Sintetizada sin estructura



# Modelo Portilla-Simoncelli

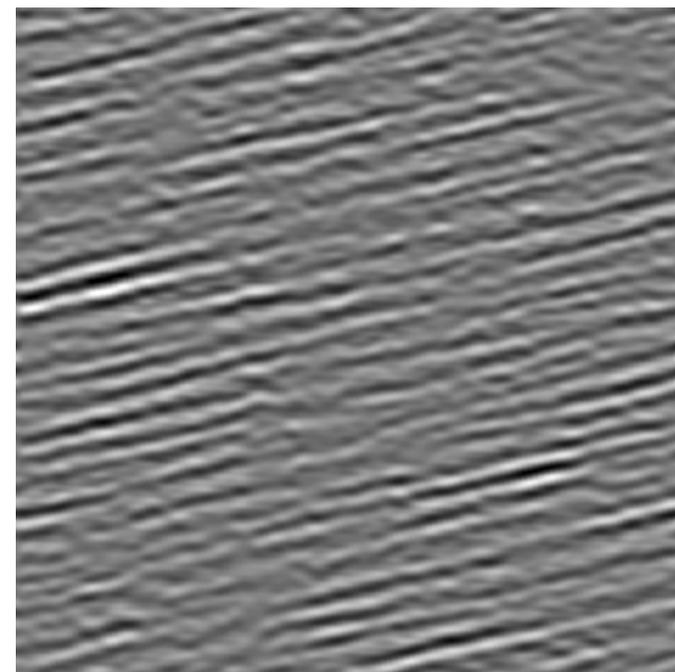
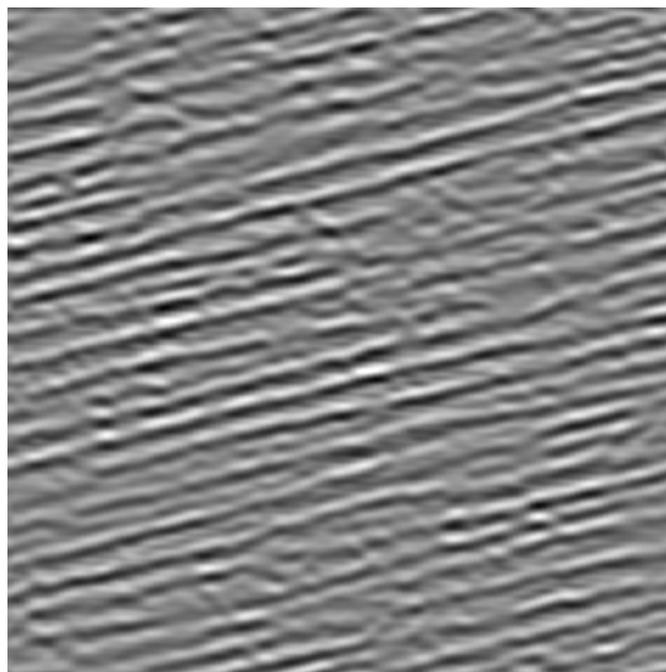
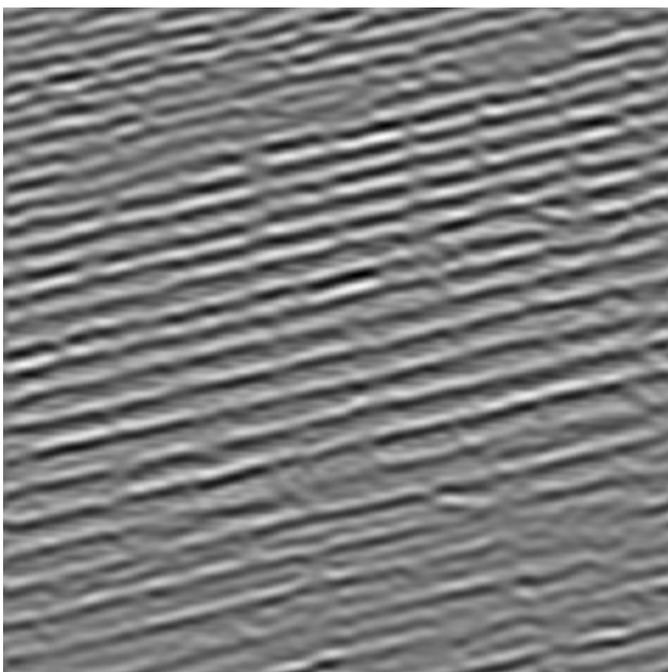
Luego mide varios parámetros estadísticos entre las activaciones de los filtros, y sintetiza una imagen aleatoria que cumple las mismas estadísticas.



Original

Sintetizada modelo

Sintetizada sin estructura



# Modelo Portilla-Simoncelli

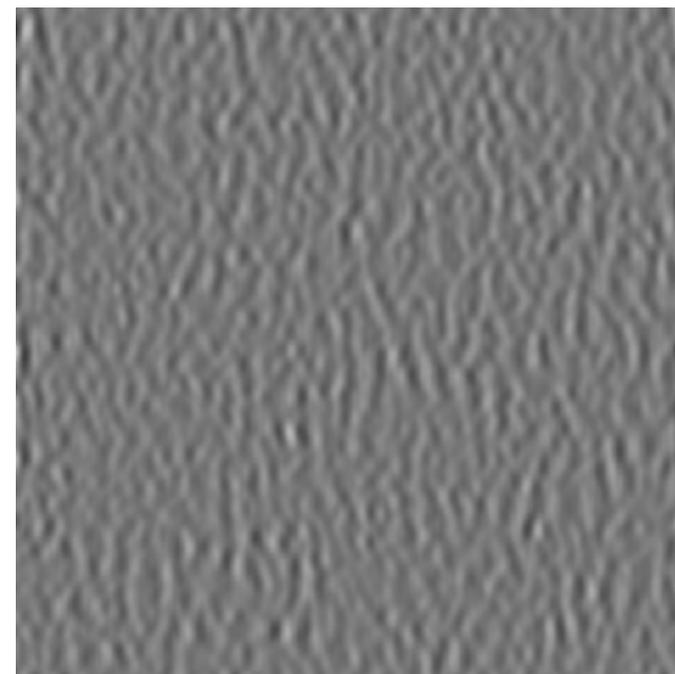
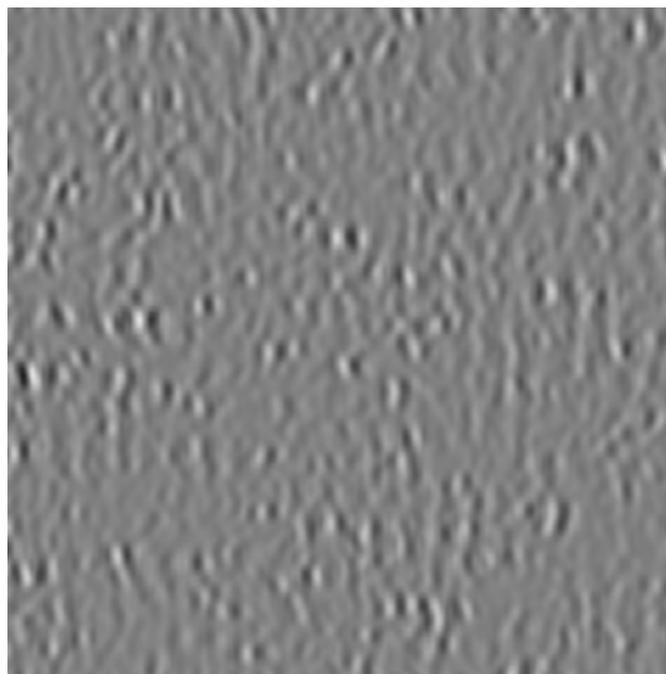
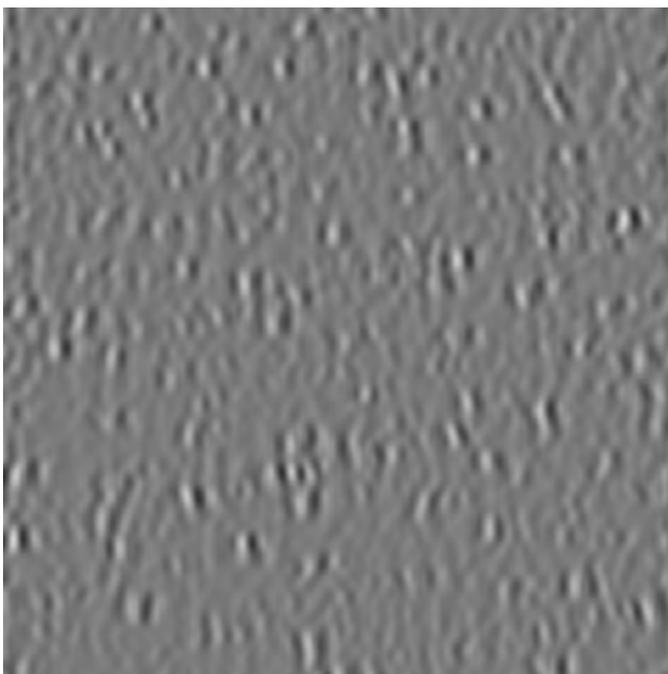
Luego mide varios parámetros estadísticos entre las activaciones de los filtros, y sintetiza una imagen aleatoria que cumple las mismas estadísticas.



Original

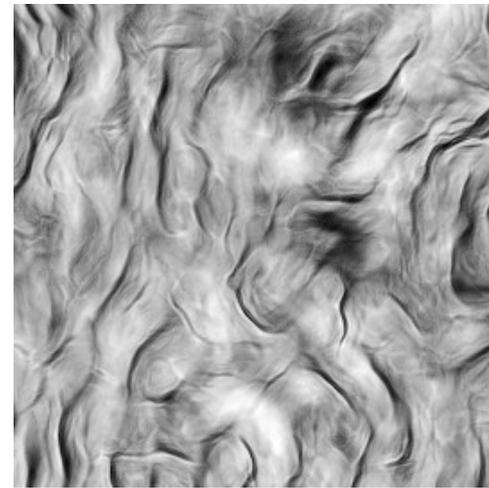
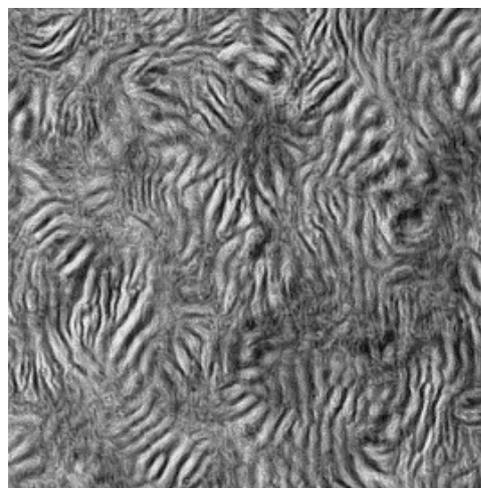
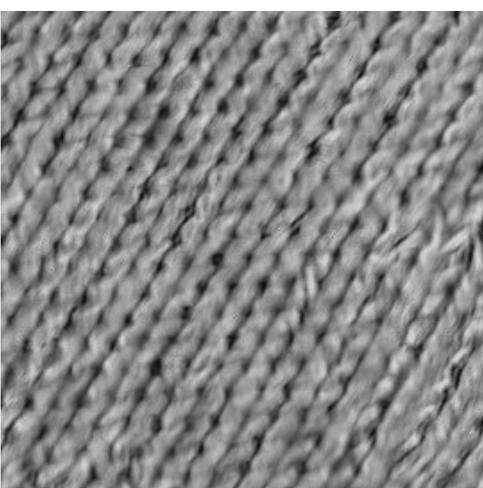
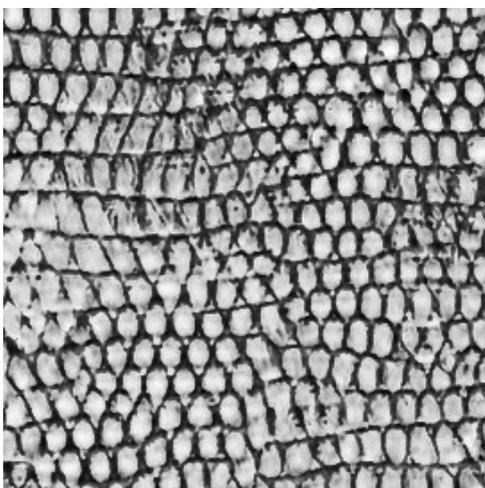
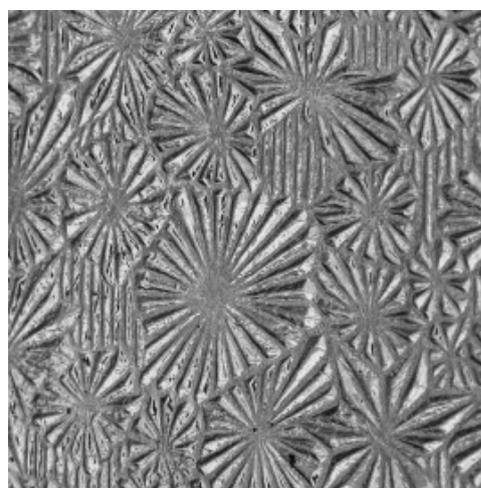
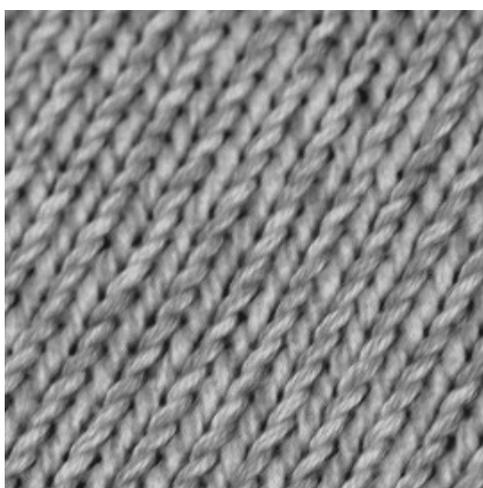
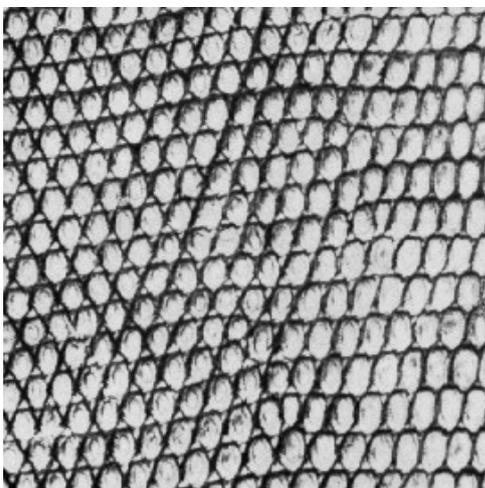
Sintetizada modelo

Sintetizada sin estructura



# Modelo Portilla-Simoncelli

Hay estructura no capturada por estas estadísticas.  
En algunas imágenes más que en otras.



# Relevancia biológica del modelo

Se ha propuesto que la visión periférica representa estas estadísticas, en lugar de los elementos concretos de la imagen.



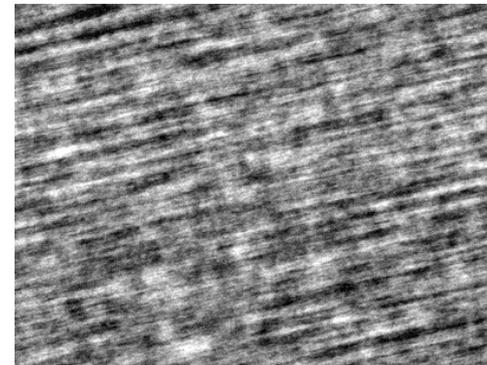
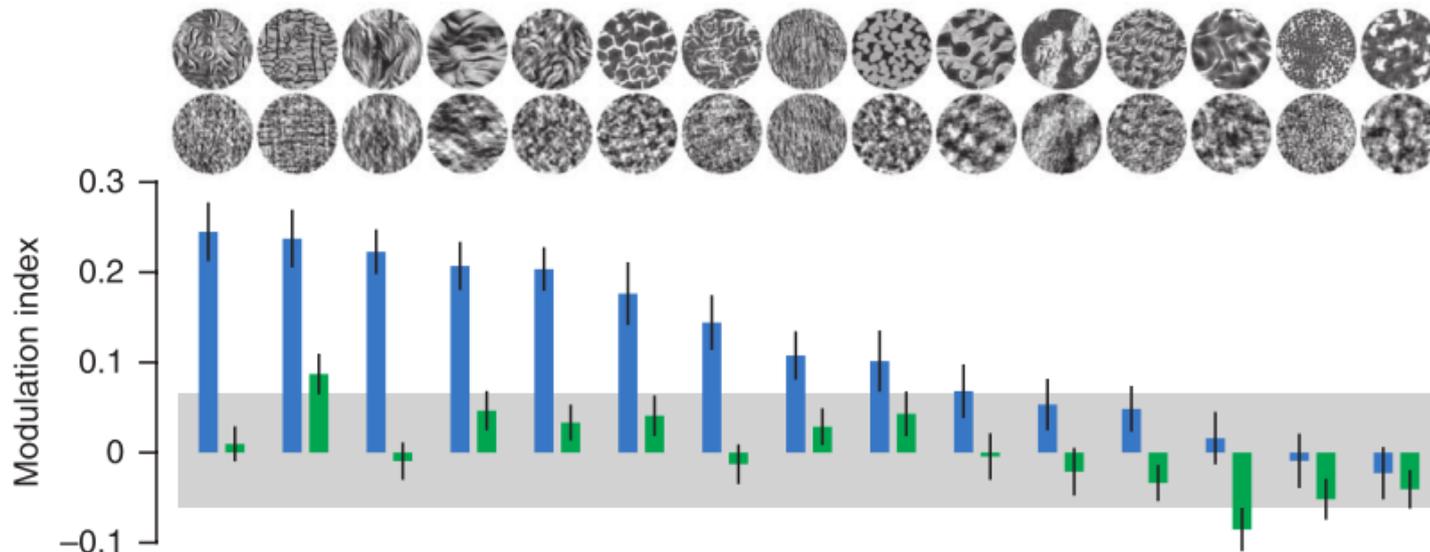
# Relevancia biológica del modelo

Se ha propuesto que la visión periférica representa estas estadísticas, en lugar de los elementos concretos de la imagen.



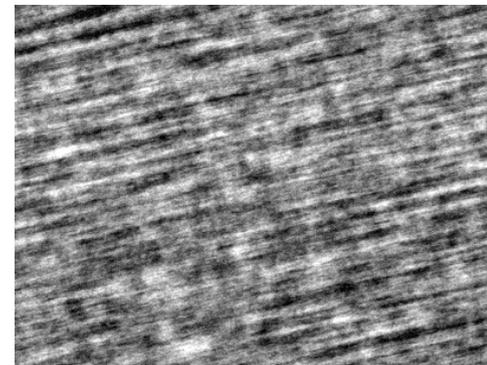
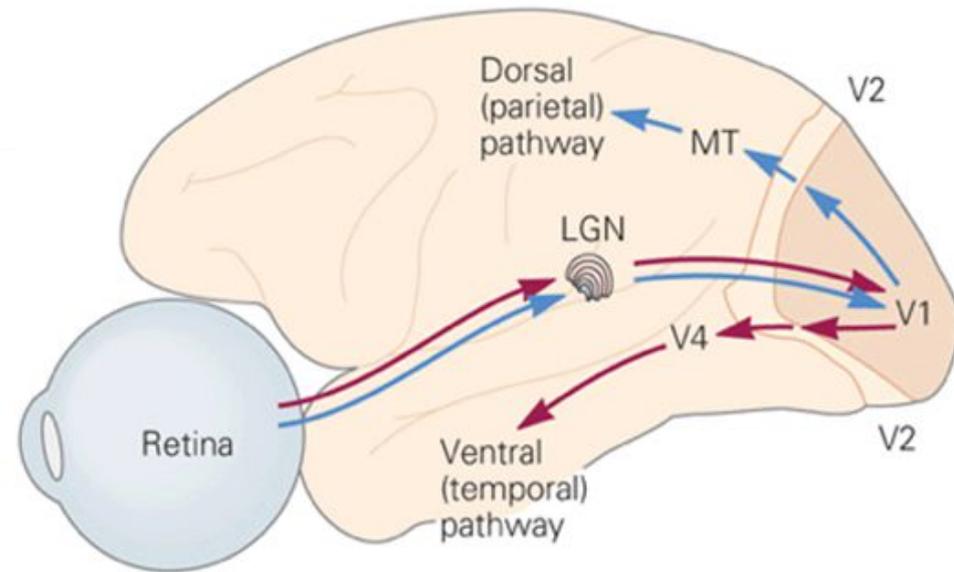
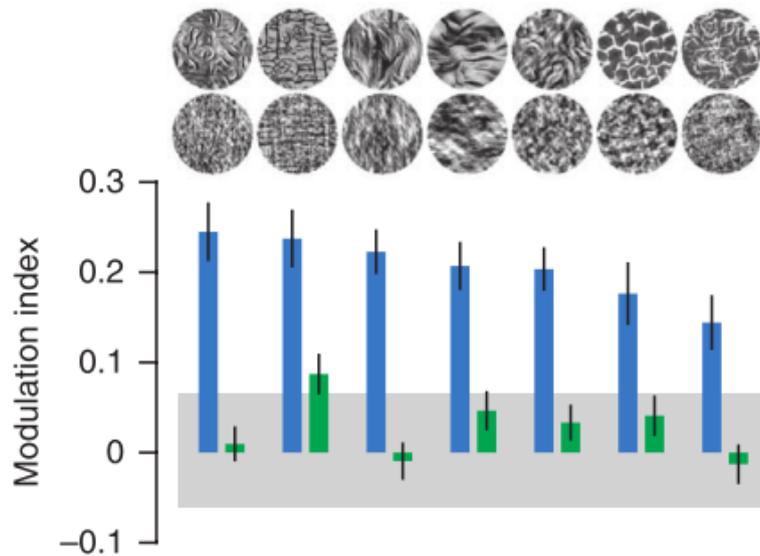
# Relevancia biológica del modelo

Se encontró que las neuronas de V2 responden específicamente a las estadísticas de las imágenes naturales.



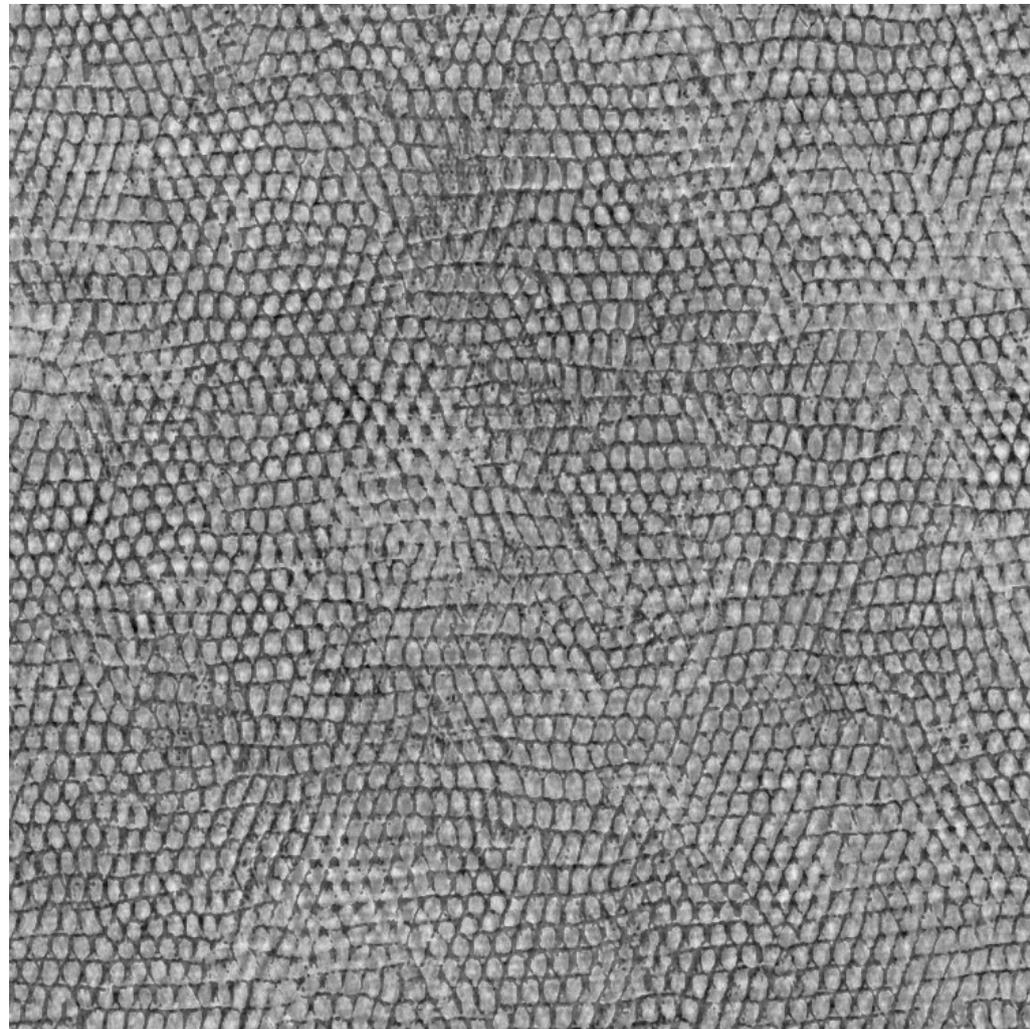
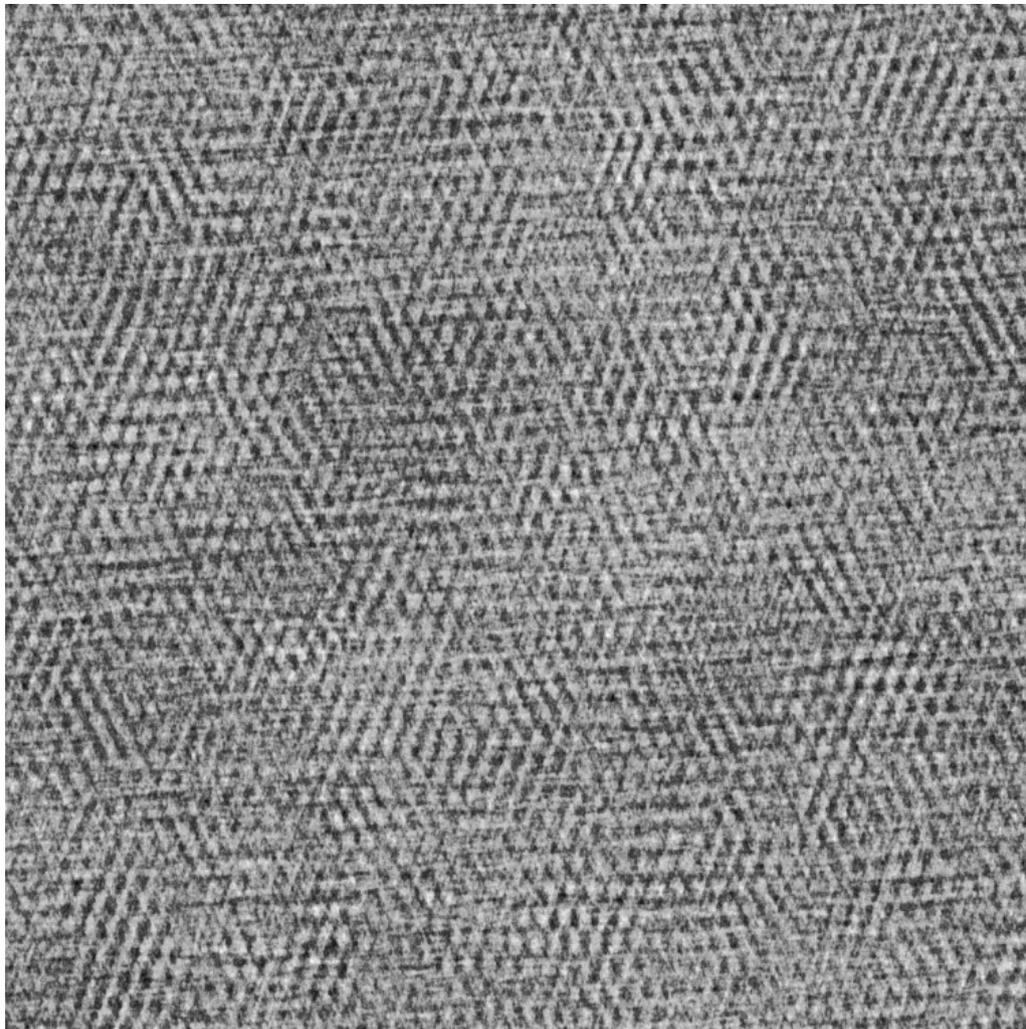
# Relevancia biológica del modelo

Se encontró que las neuronas de V2 responden específicamente a las estadísticas de las imágenes naturales.



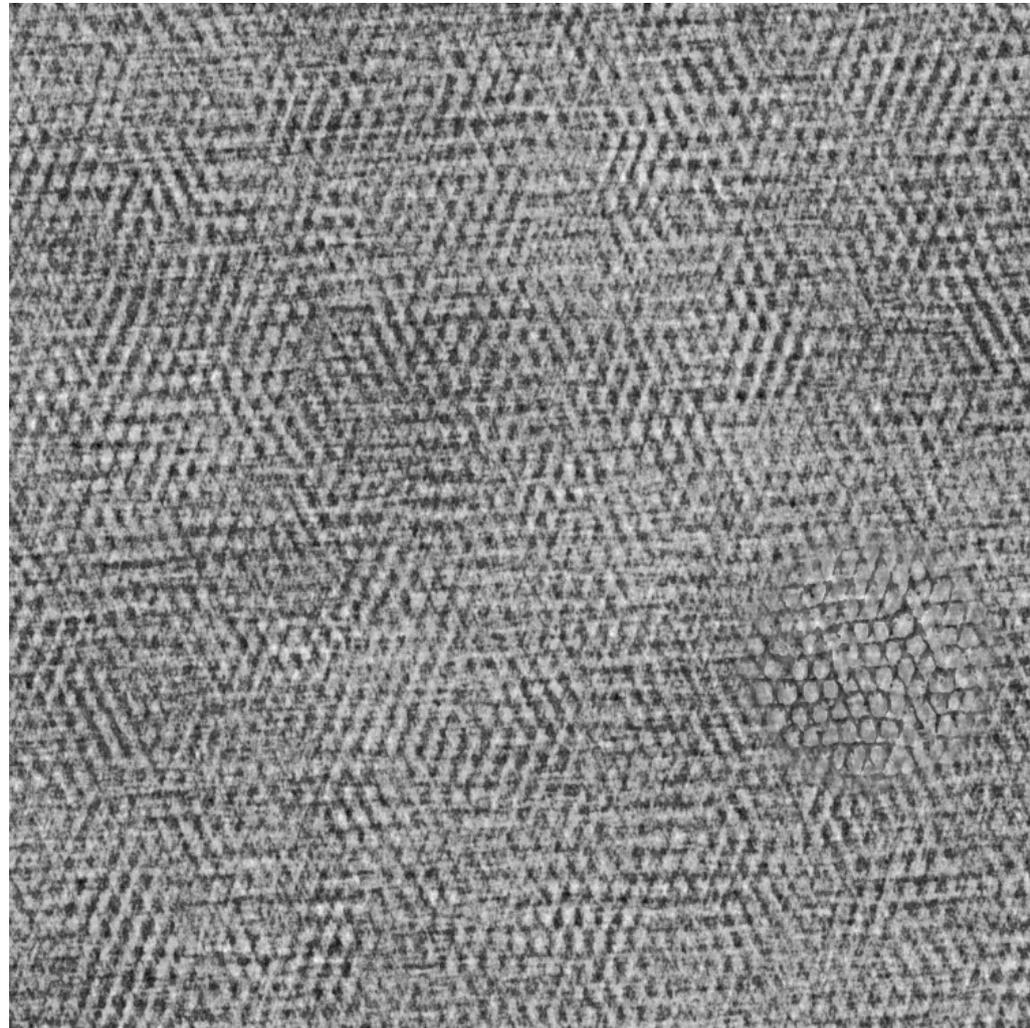
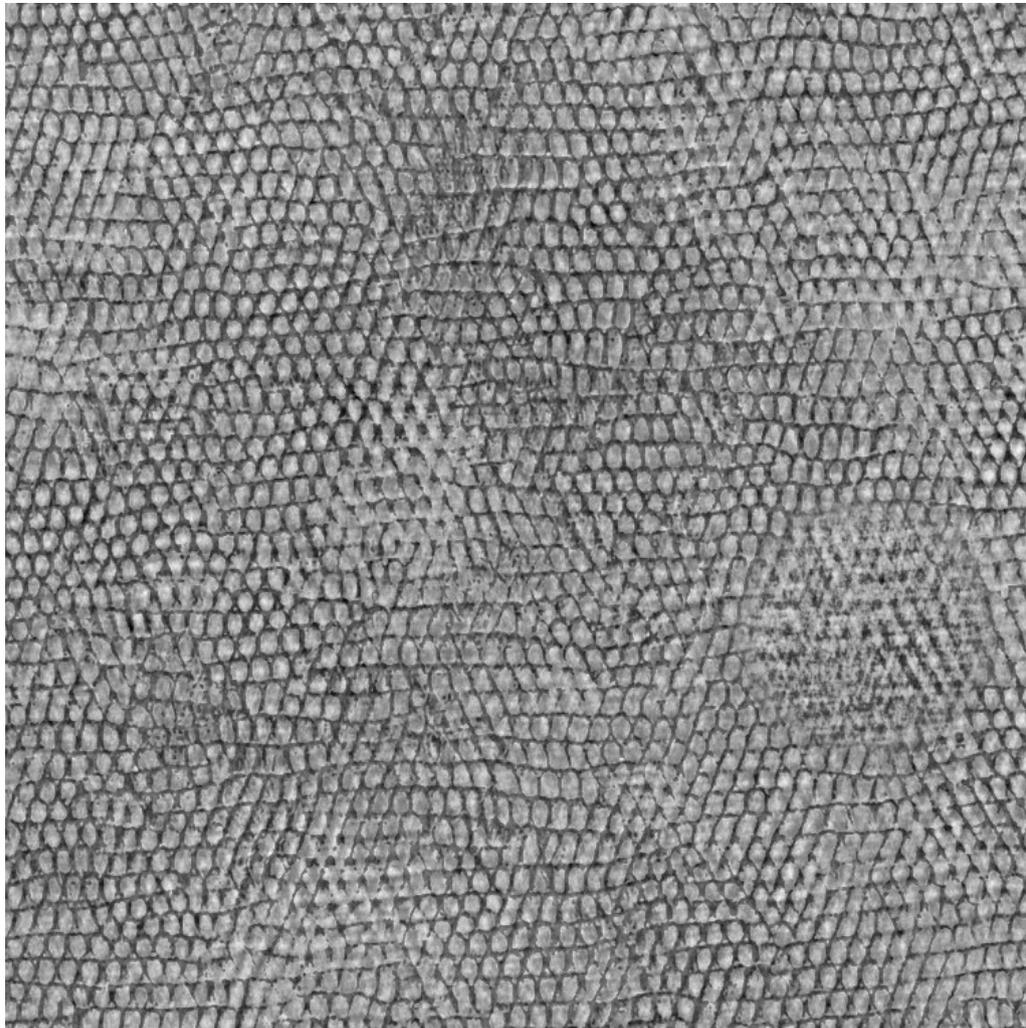
# Nuestro trabajo

Pedazos de imagen con estructura son relativamente fáciles de encontrar en imagen sin estructura.



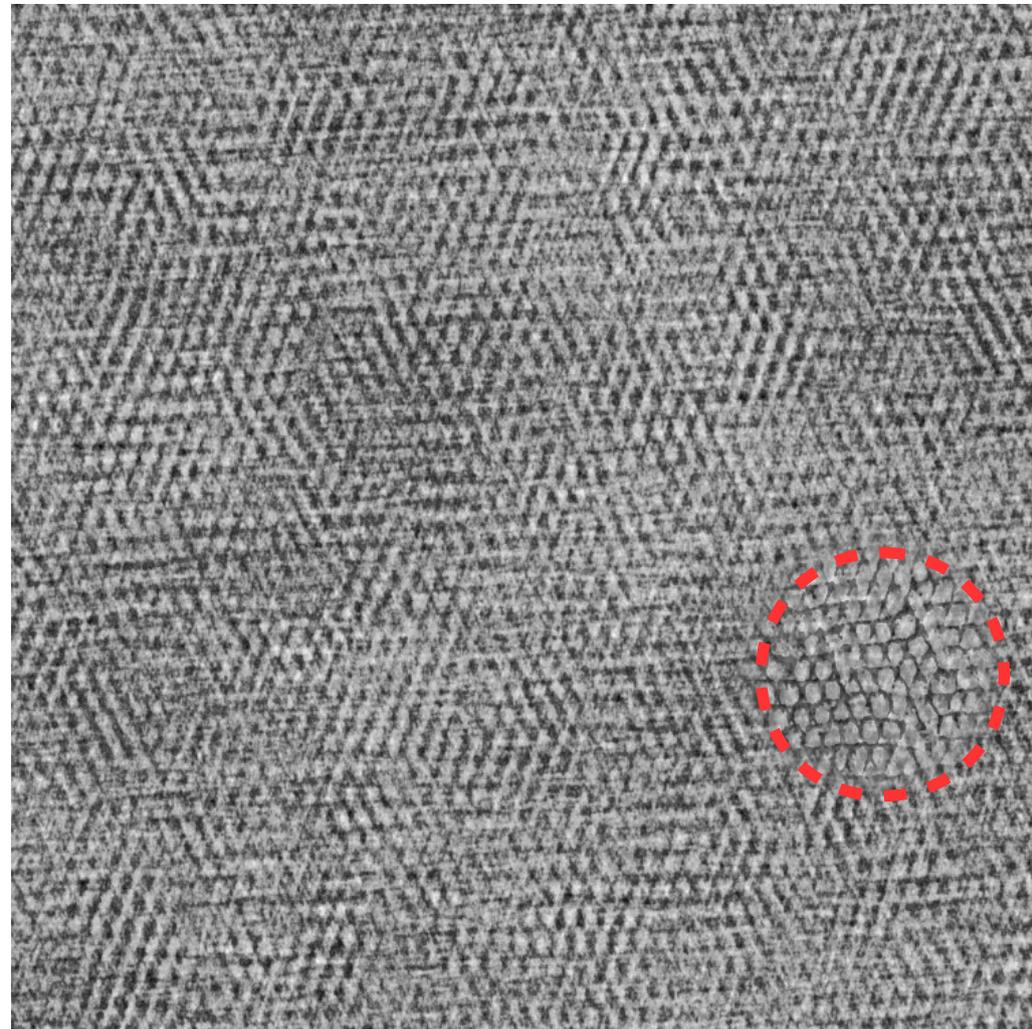
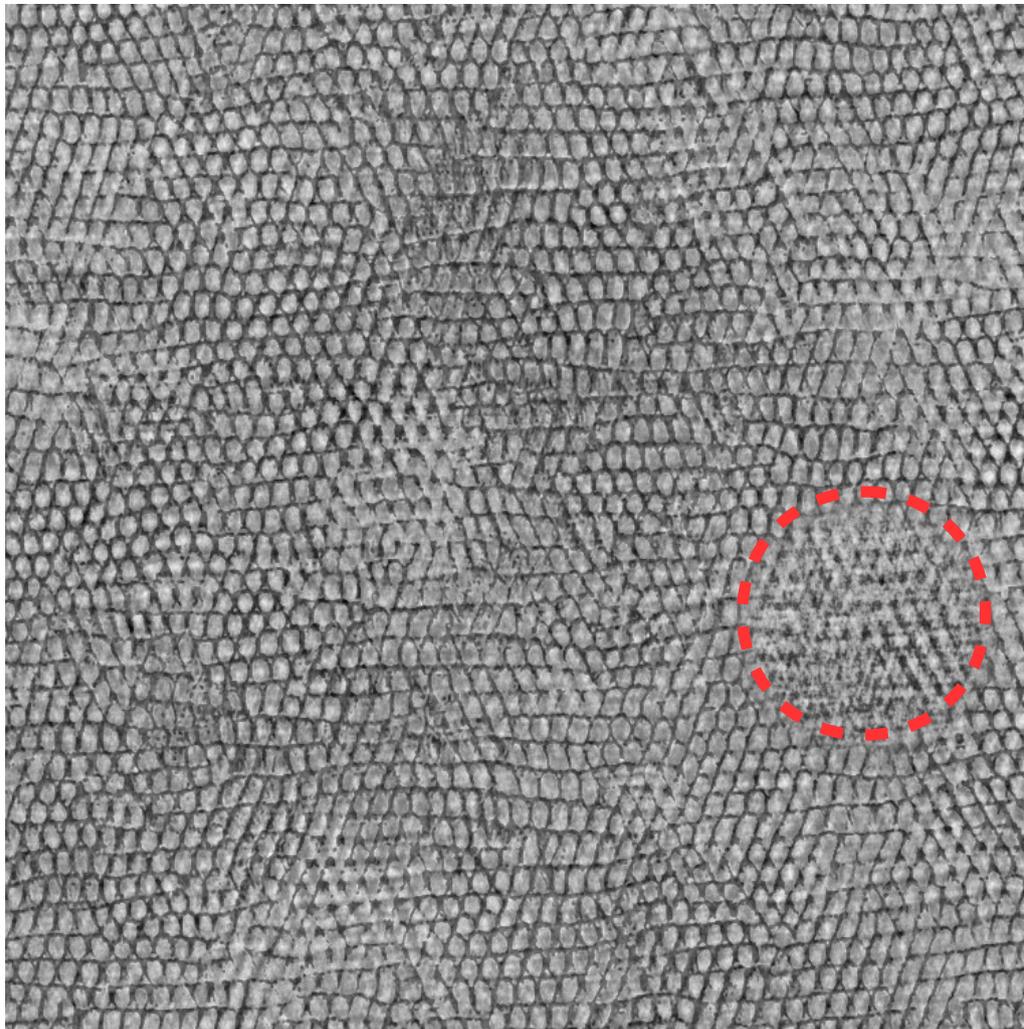
# Nuestro trabajo

Pedazos de imagen con estructura son relativamente fáciles de encontrar en imagen sin estructura.



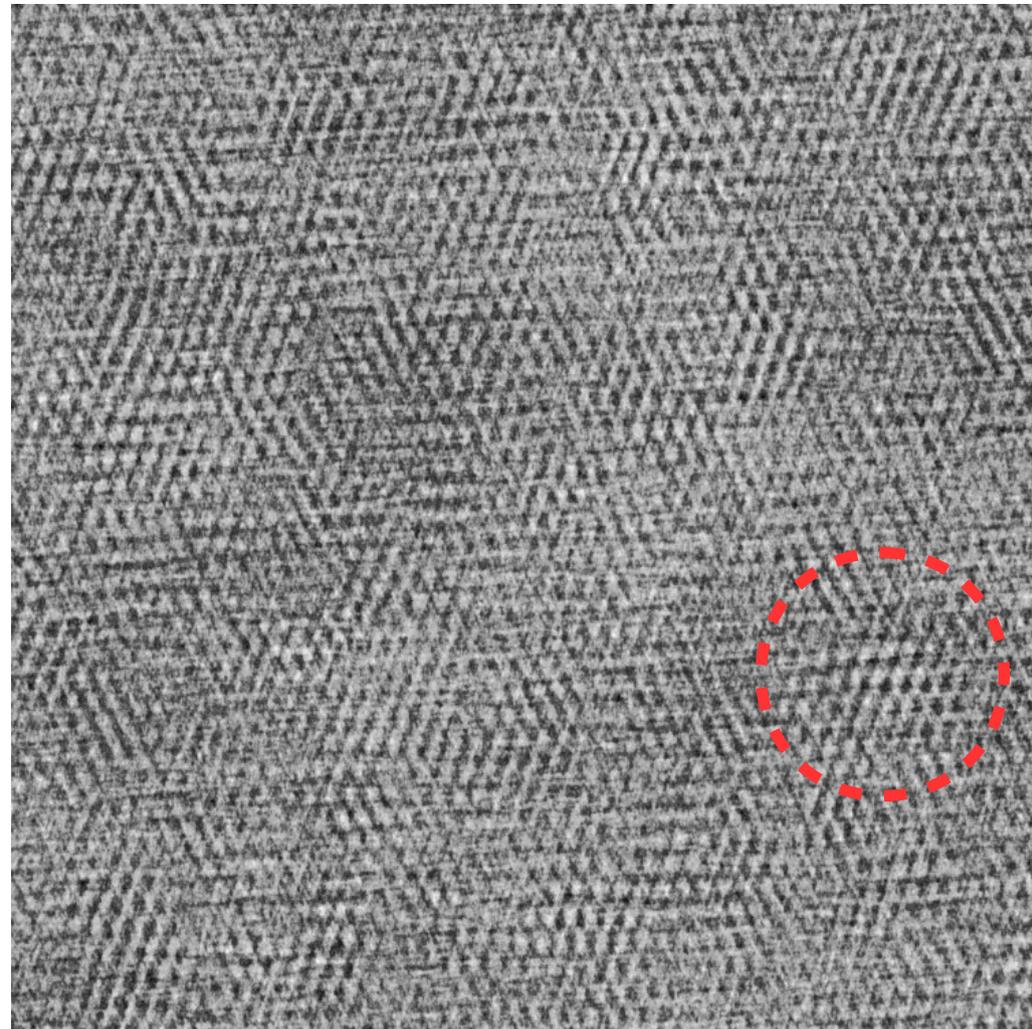
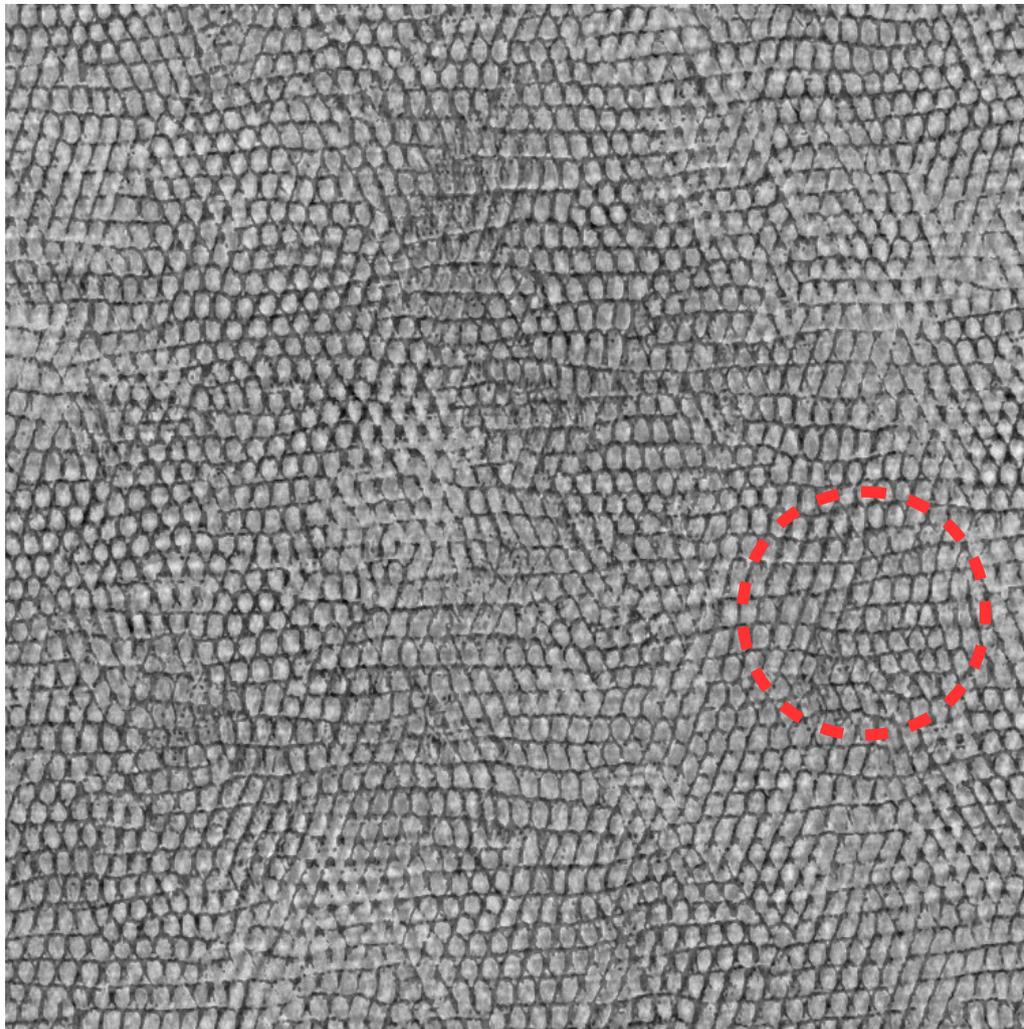
# Nuestro trabajo

Pedazos de imagen con estructura son relativamente fáciles de encontrar en imagen sin estructura.



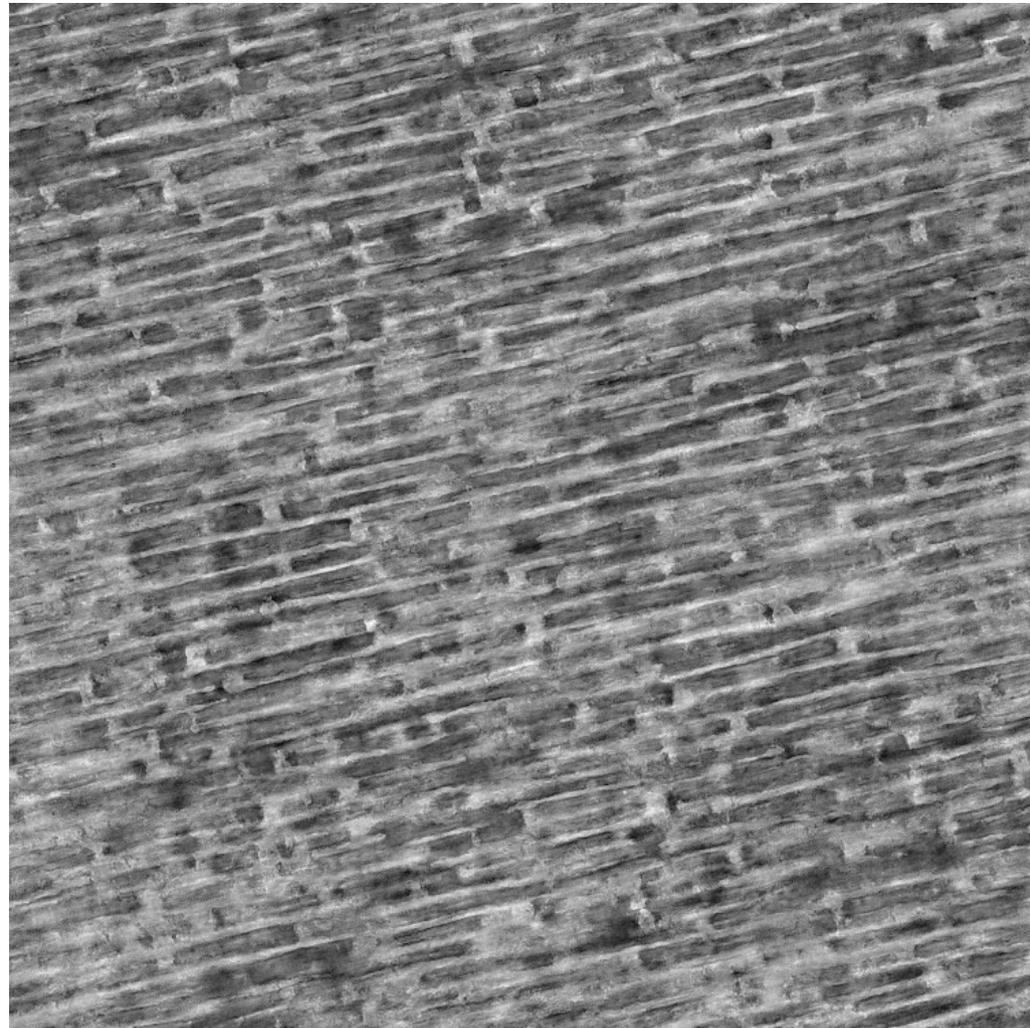
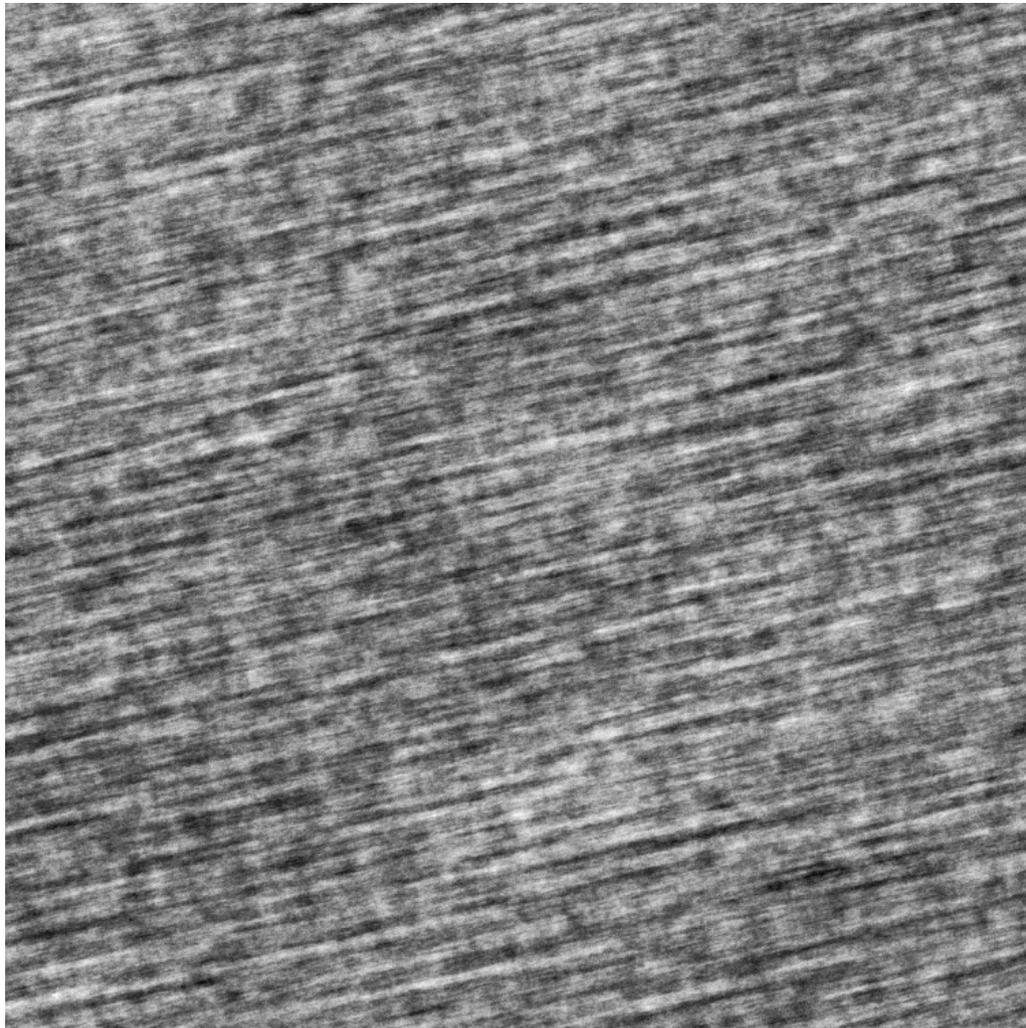
# Nuestro trabajo

Pedazos de imagen con estructura son relativamente fáciles de encontrar en imagen sin estructura.



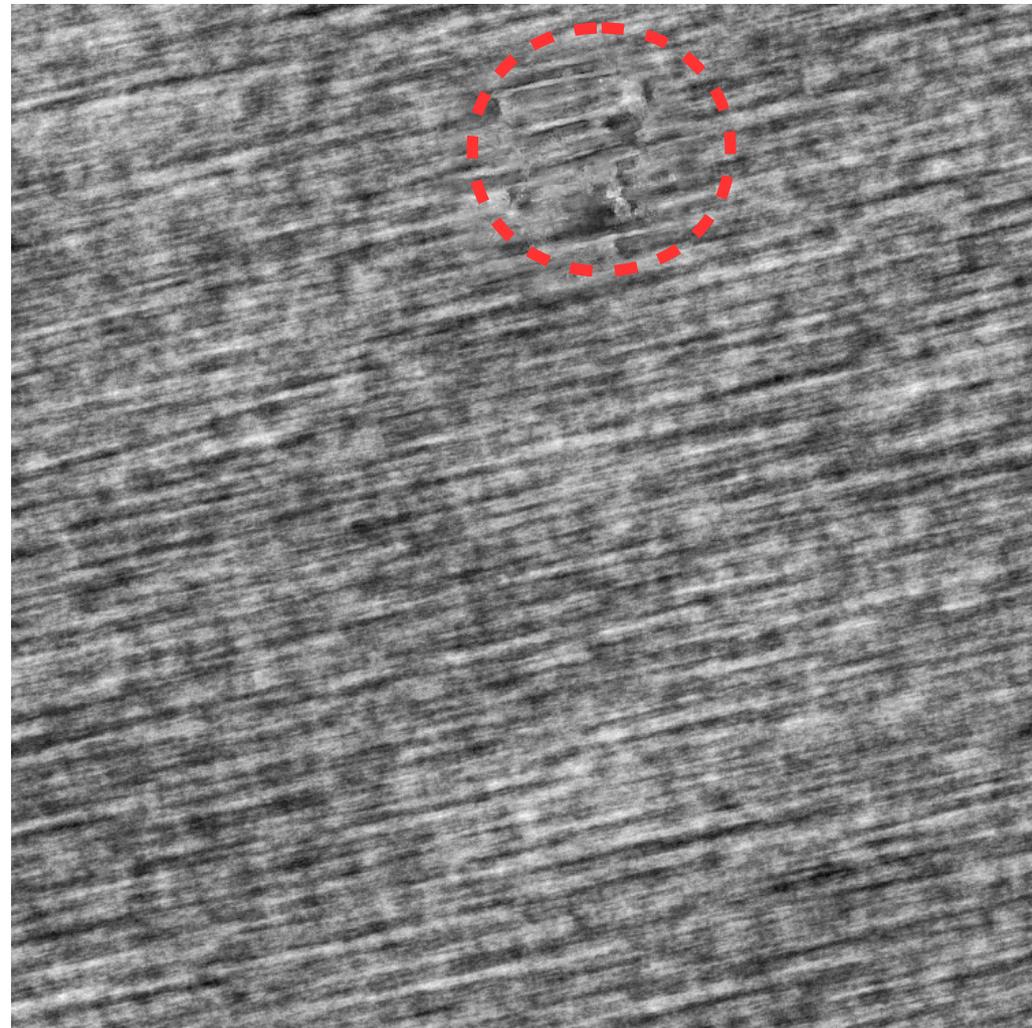
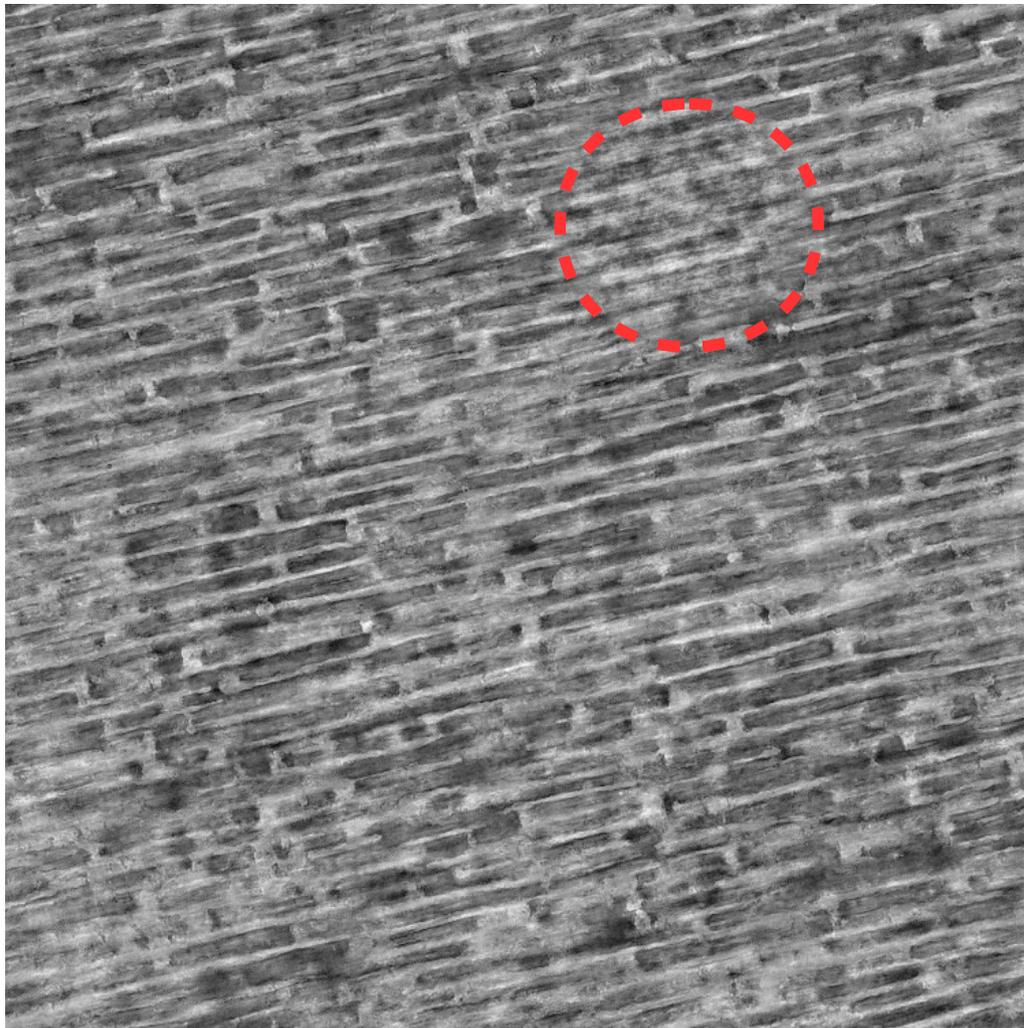
# Nuestro trabajo

Pedazos de imagen con estructura son relativamente fáciles de encontrar en imagen sin estructura.



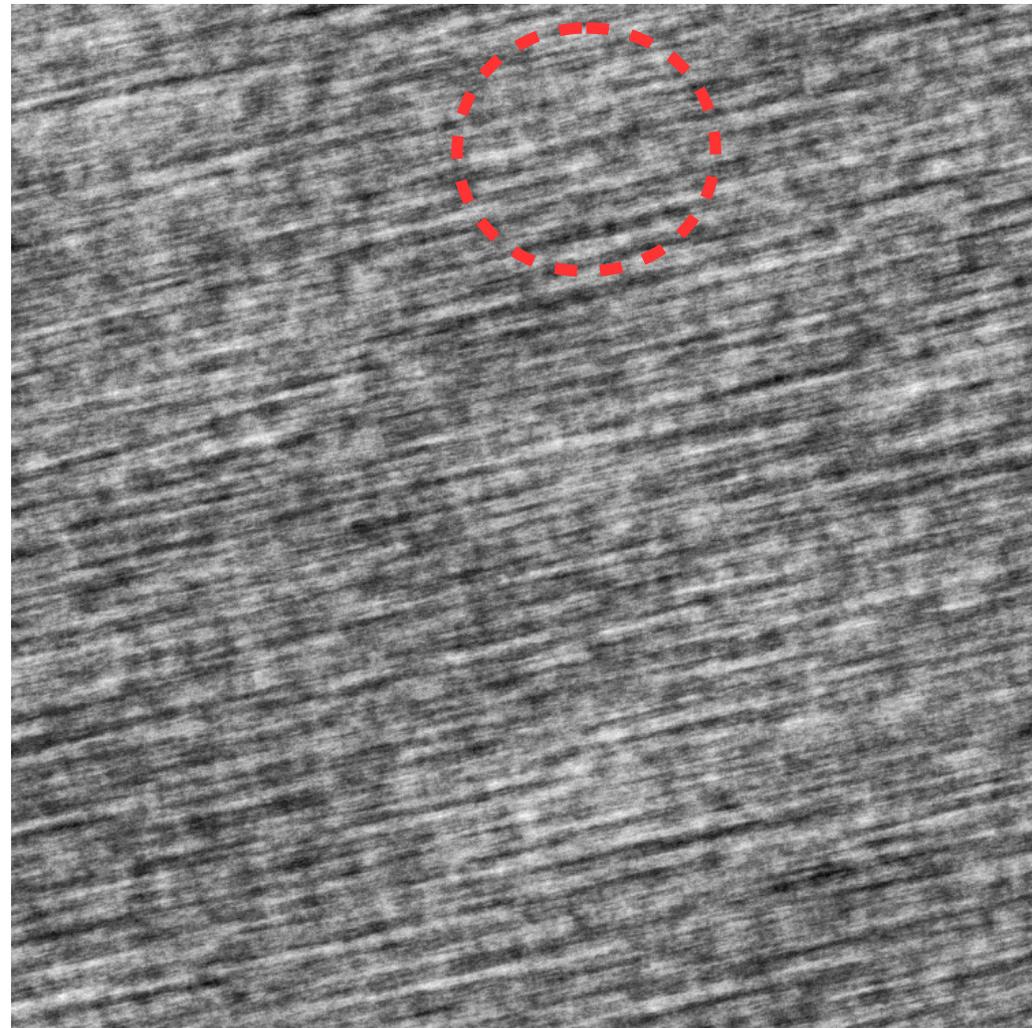
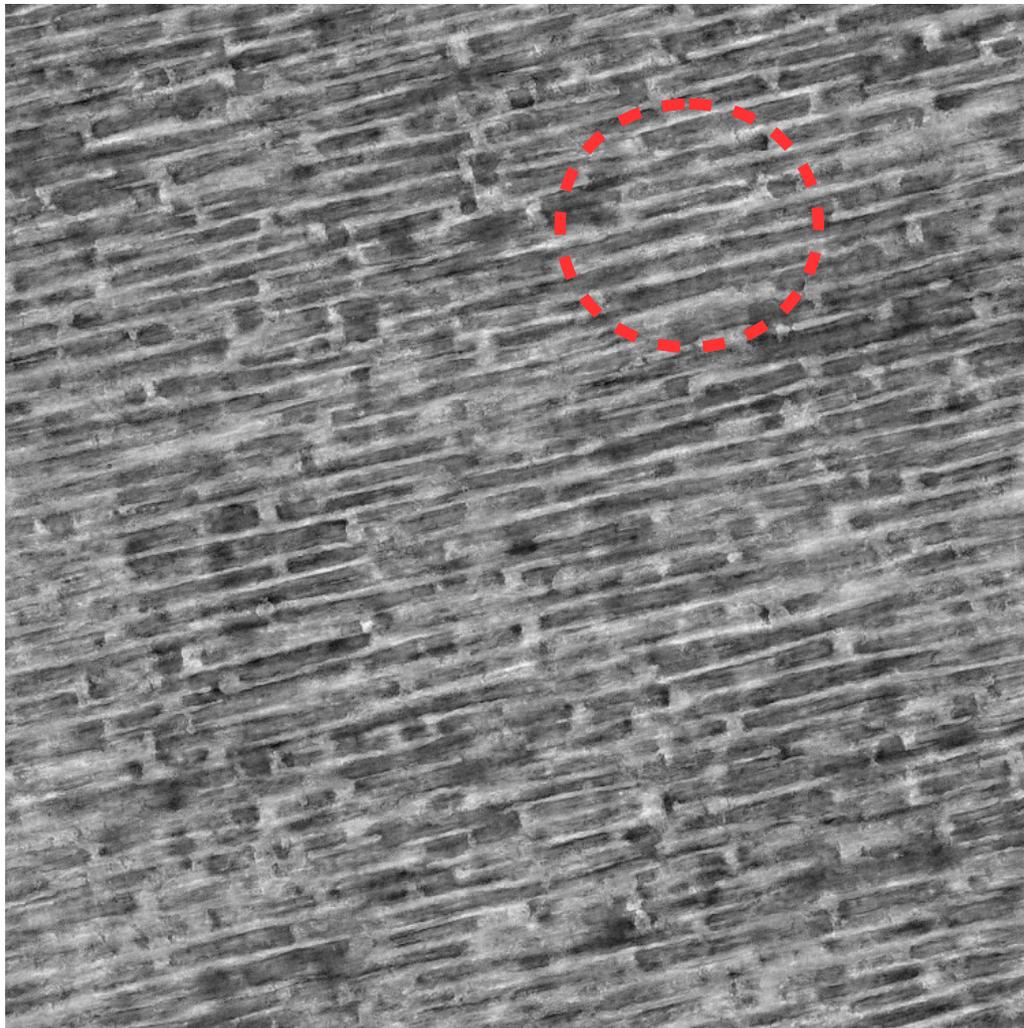
# Nuestro trabajo

Pedazos de imagen con estructura son relativamente fáciles de encontrar en imagen sin estructura.



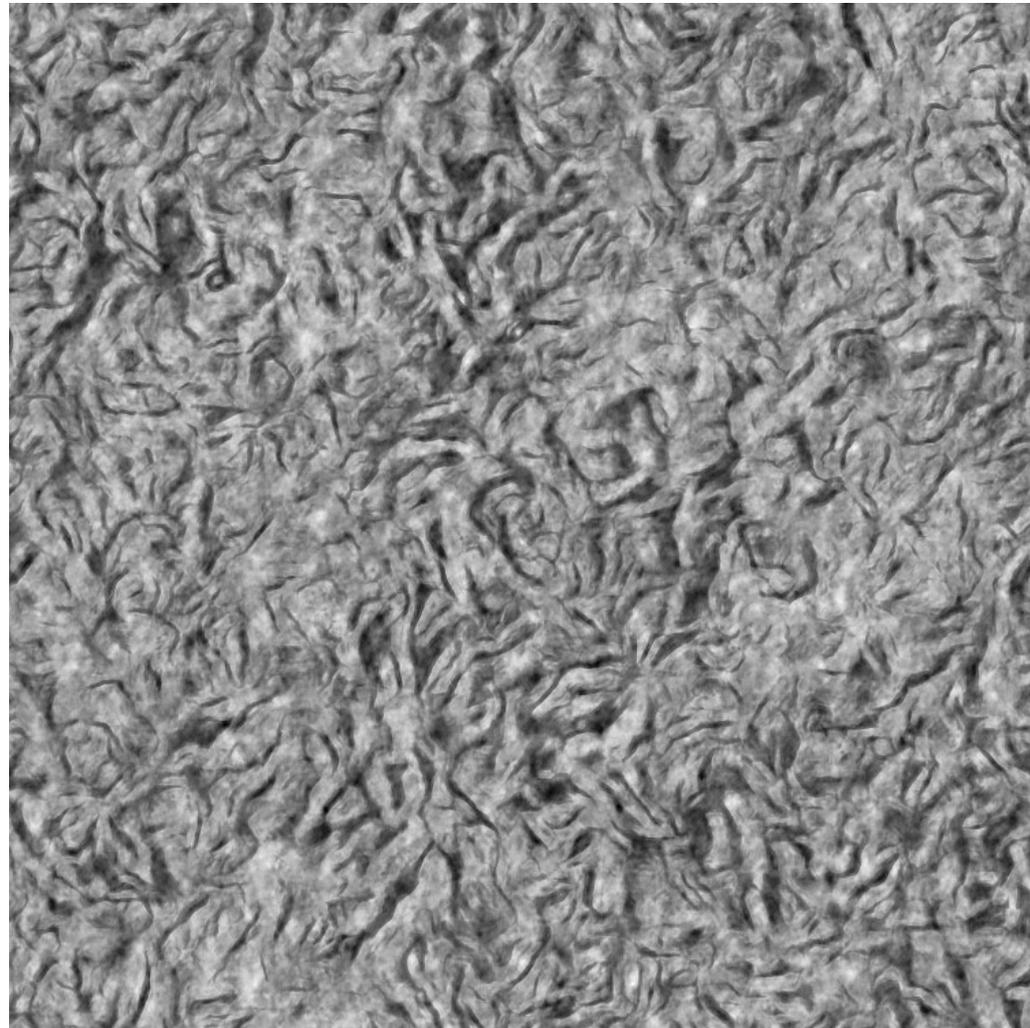
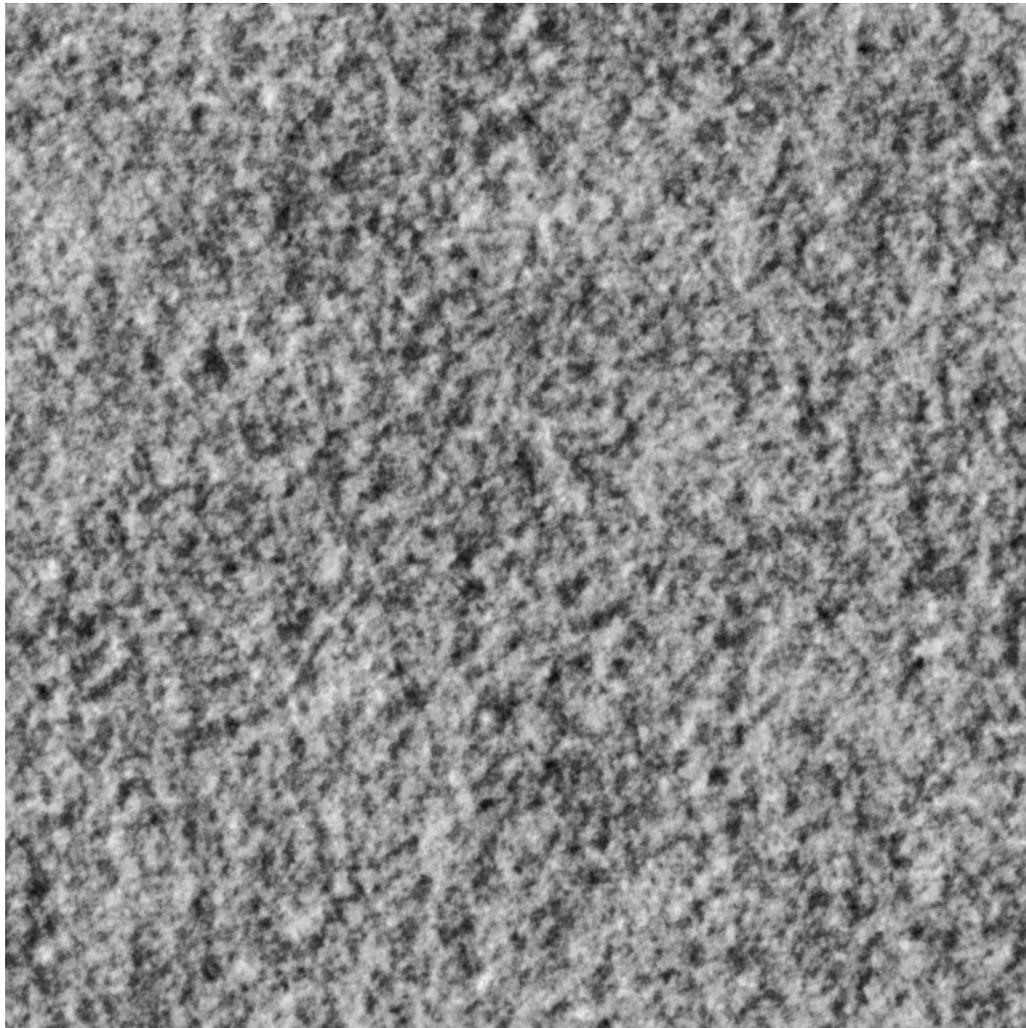
# Nuestro trabajo

Pedazos de imagen con estructura son relativamente fáciles de encontrar en imagen sin estructura.



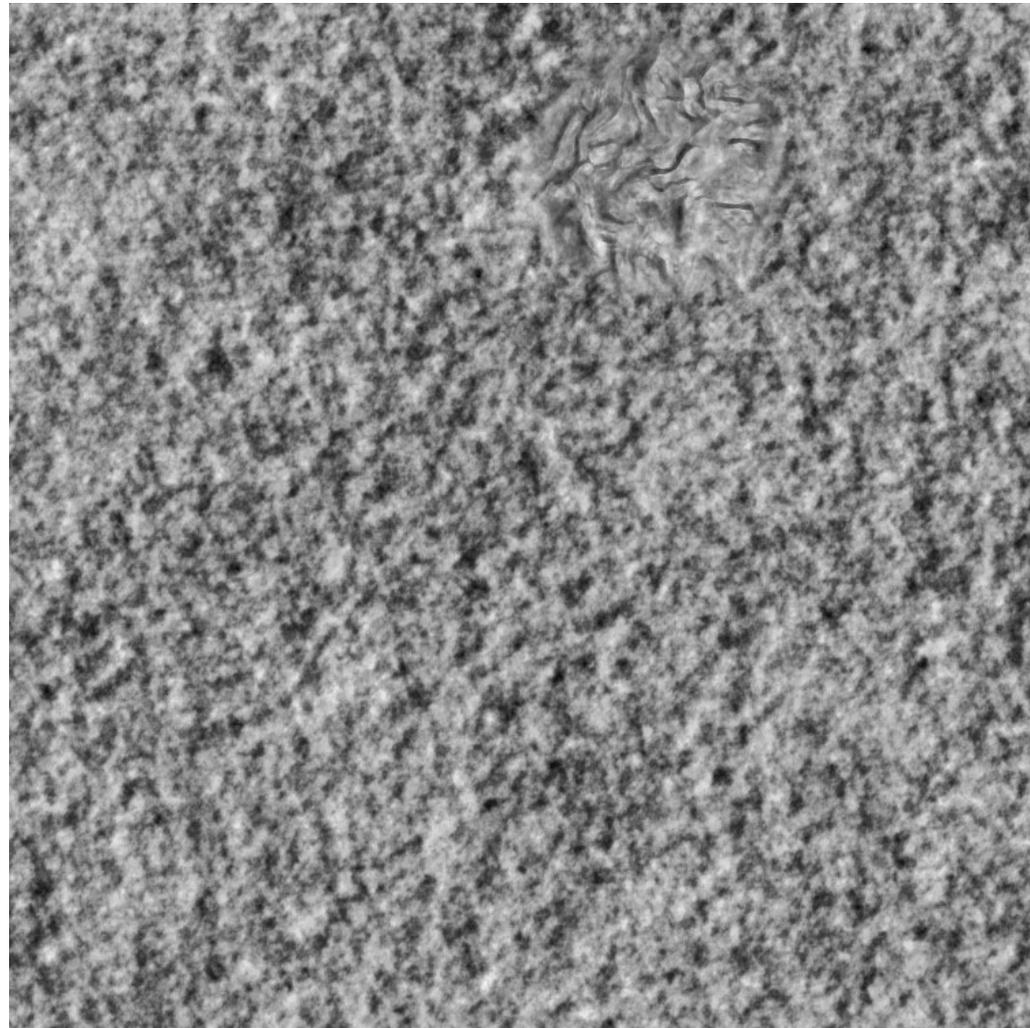
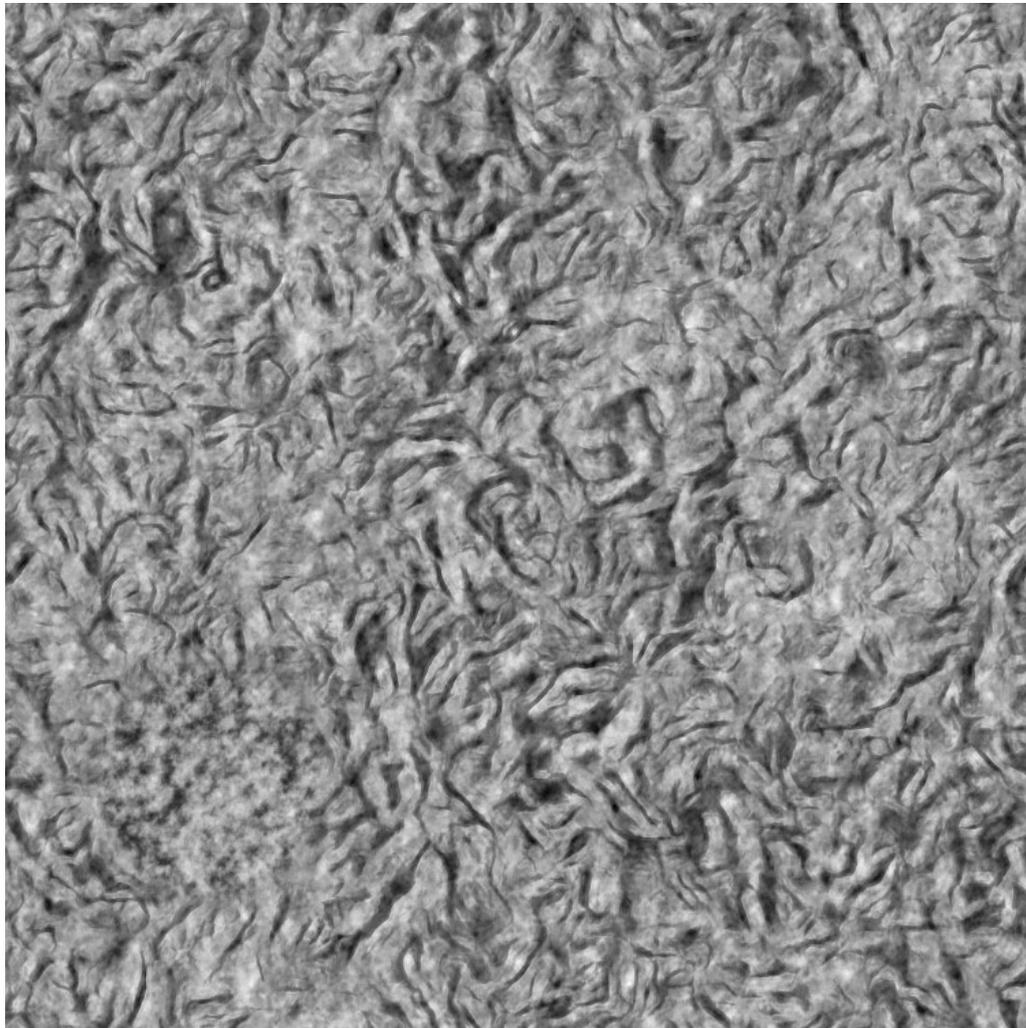
# Nuestro trabajo

Pedazos de imagen con estructura son relativamente fáciles de encontrar en imagen sin estructura.



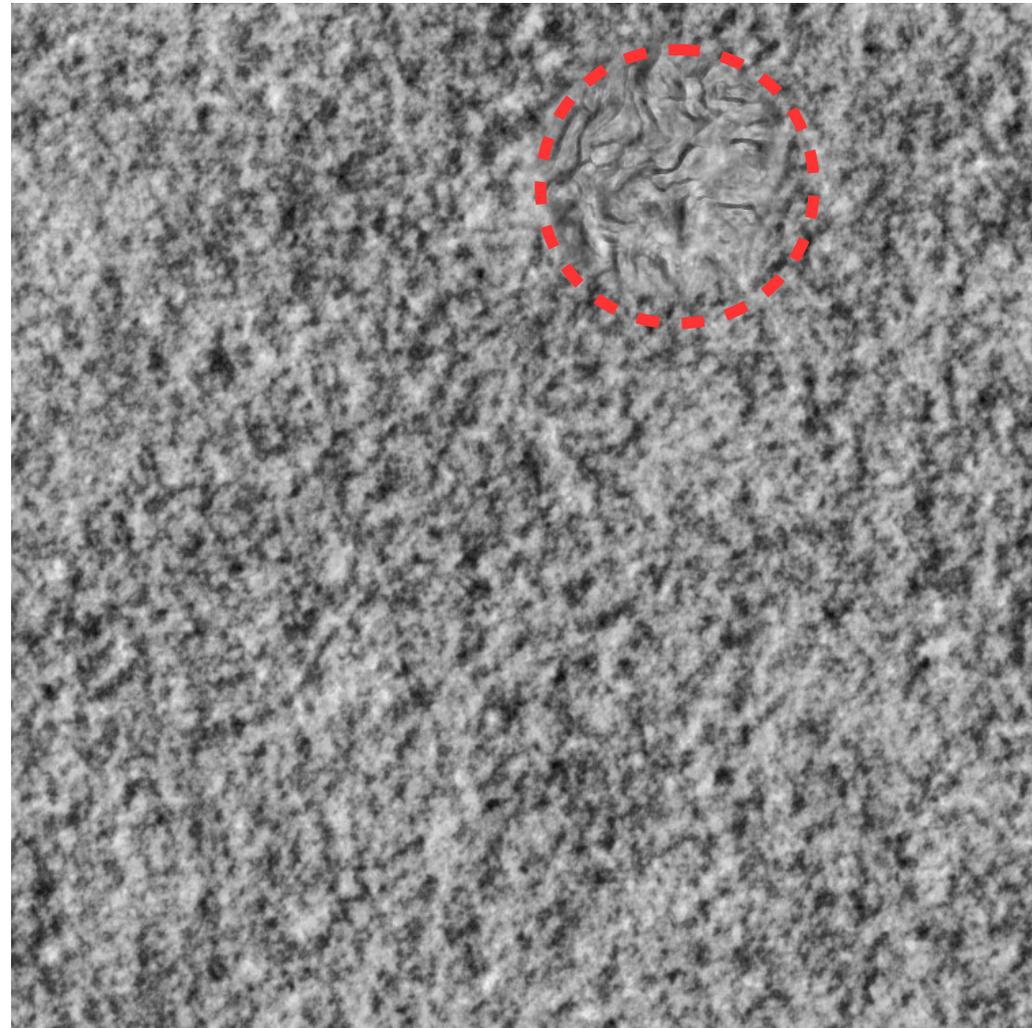
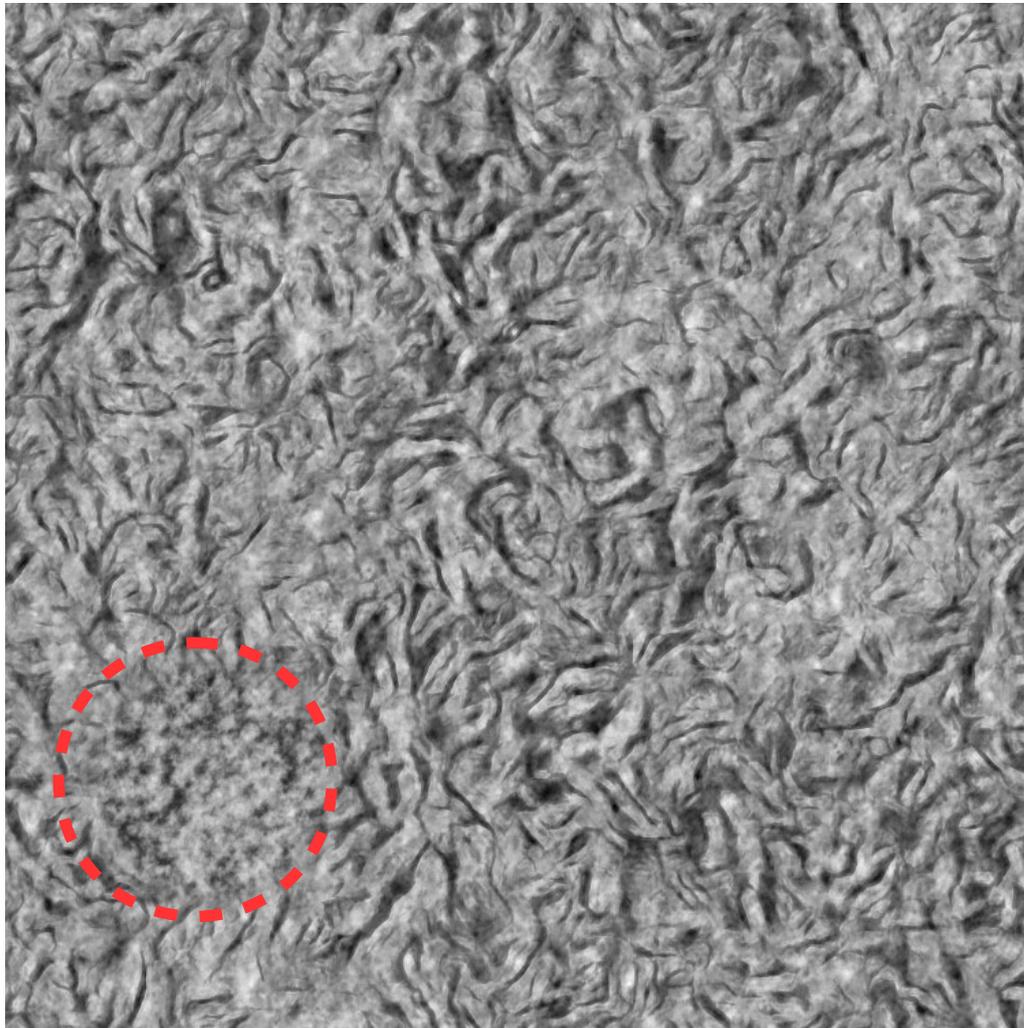
# Nuestro trabajo

Pedazos de imagen con estructura son relativamente fáciles de encontrar en imagen sin estructura.



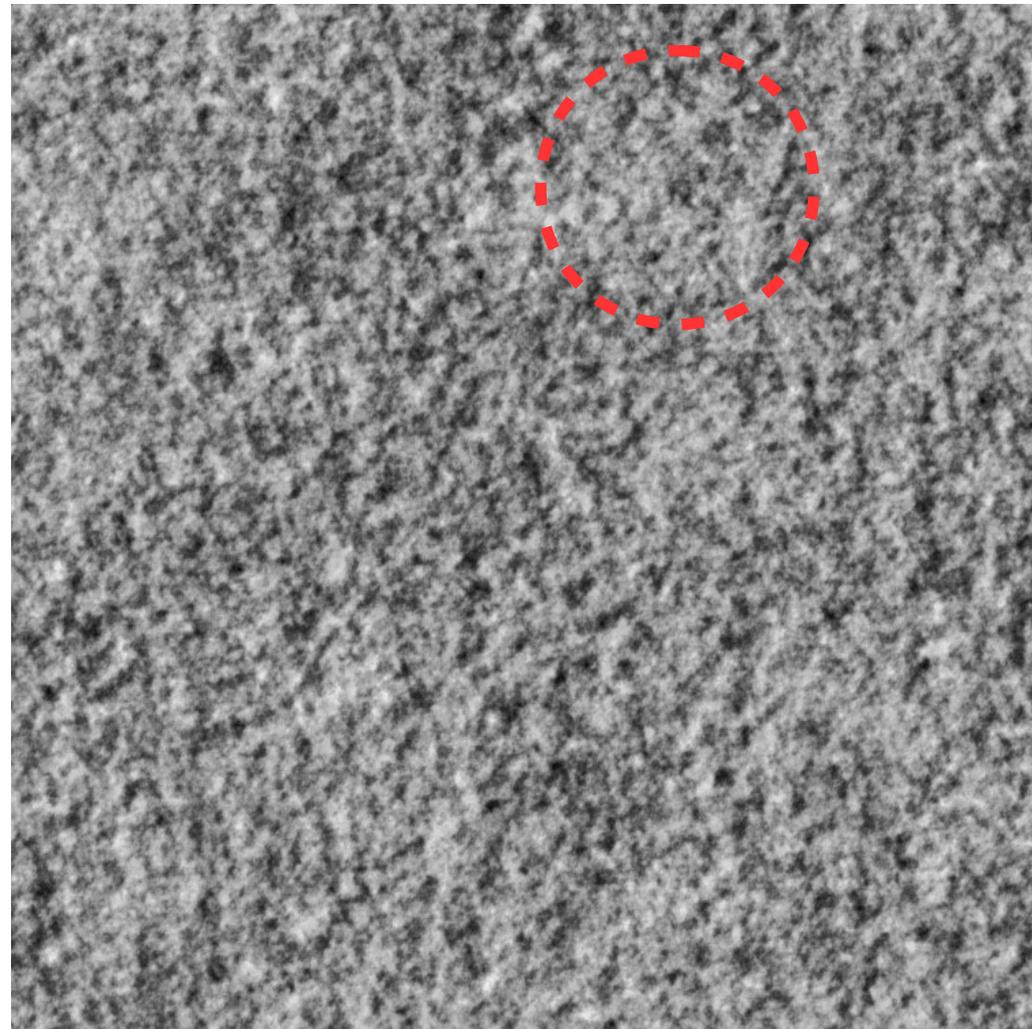
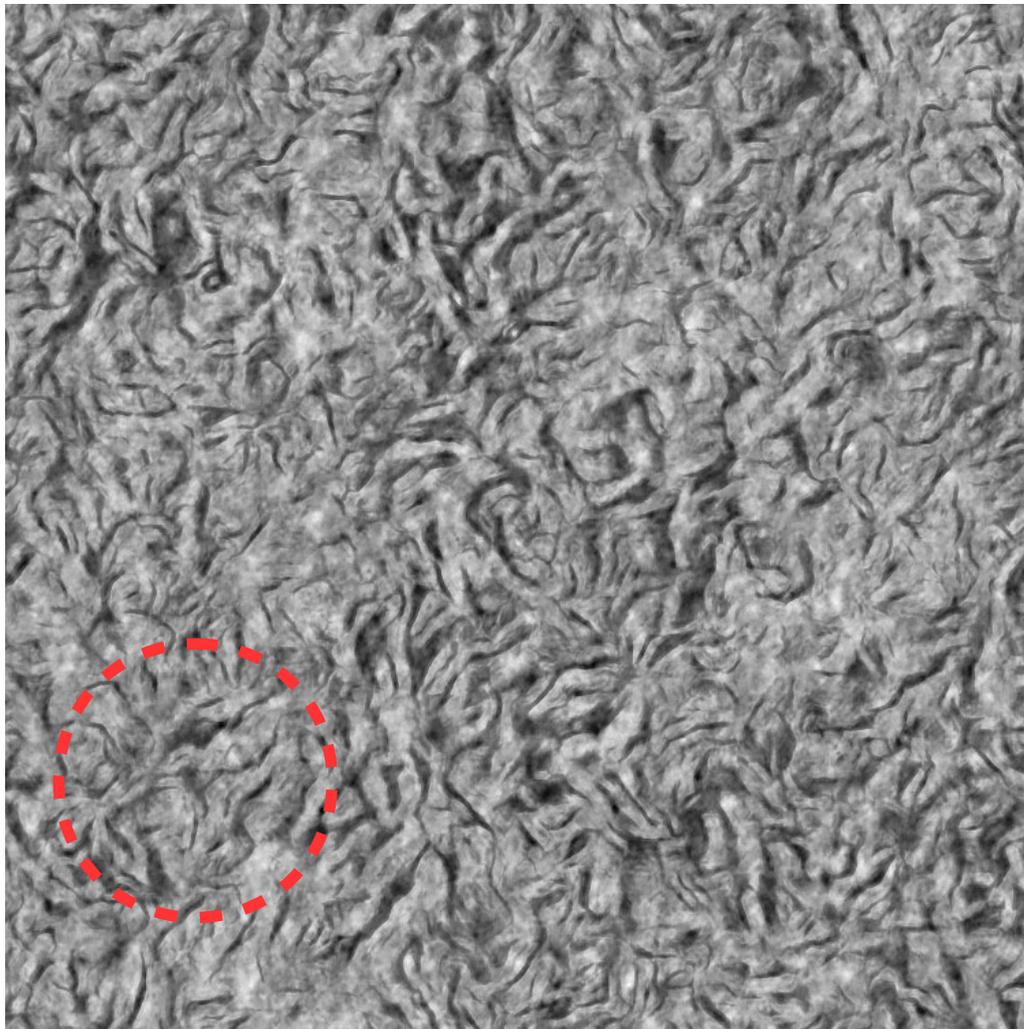
# Nuestro trabajo

Pedazos de imagen con estructura son relativamente fáciles de encontrar en imagen sin estructura.



# Nuestro trabajo

Pedazos de imagen con estructura son relativamente fáciles de encontrar en imagen sin estructura.



# Nuestro trabajo

El fenómeno puede deberse a un efecto muy estudiado en visión, llamado crowding.

V

+

A V I

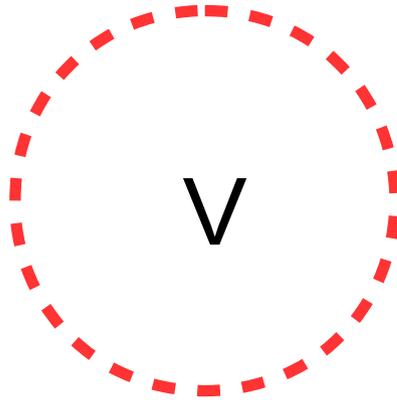


+

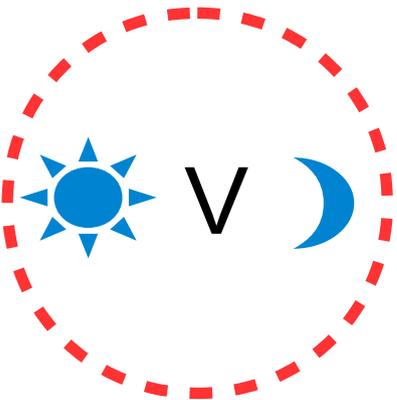
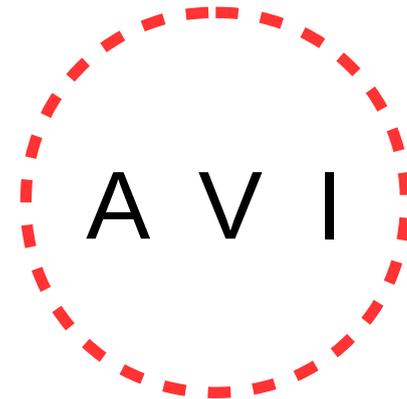
N V Y

# Nuestro trabajo

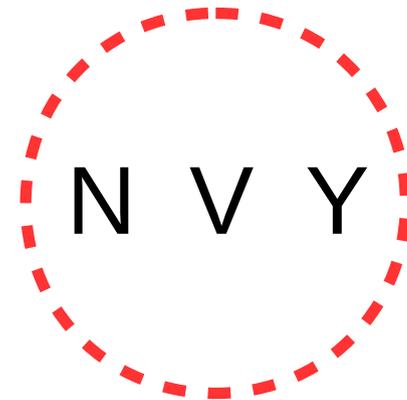
El fenómeno puede deberse a un efecto muy estudiado en visión, llamado crowding.



+



+



# Nuestro trabajo

Objetivo: Explorar el fenómeno de crowding con estas texturas naturalistas.

Hipótesis: Hay crowding en las texturas, y este se ve aumentado cuando hay continuidad en las imágenes. Este efecto está mediado por interacciones recurrentes y de feedback.

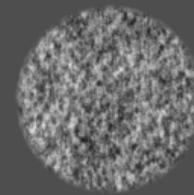
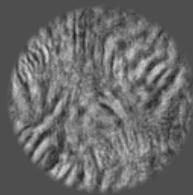
# Diseño experimental

Se utiliza la tarea de identificar la imagen sin estructura.

■

# Diseño experimental

Se utiliza la tarea de identificar la imagen sin estructura.



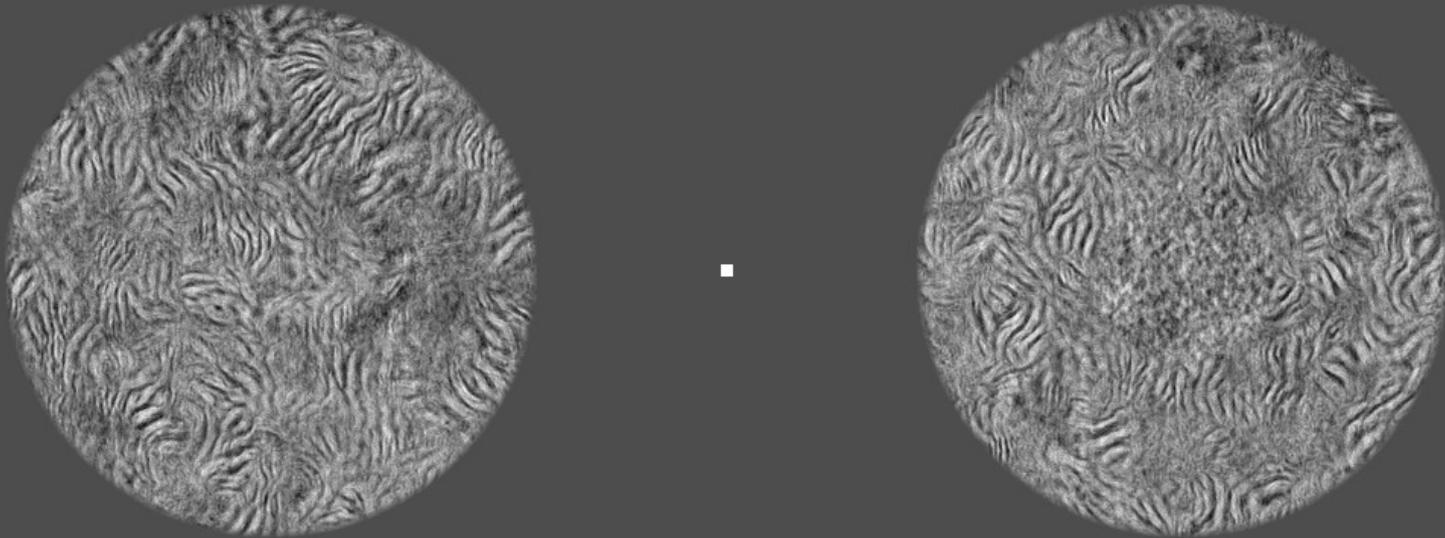
# Diseño experimental

Se utiliza la tarea de identificar la imagen sin estructura.

■

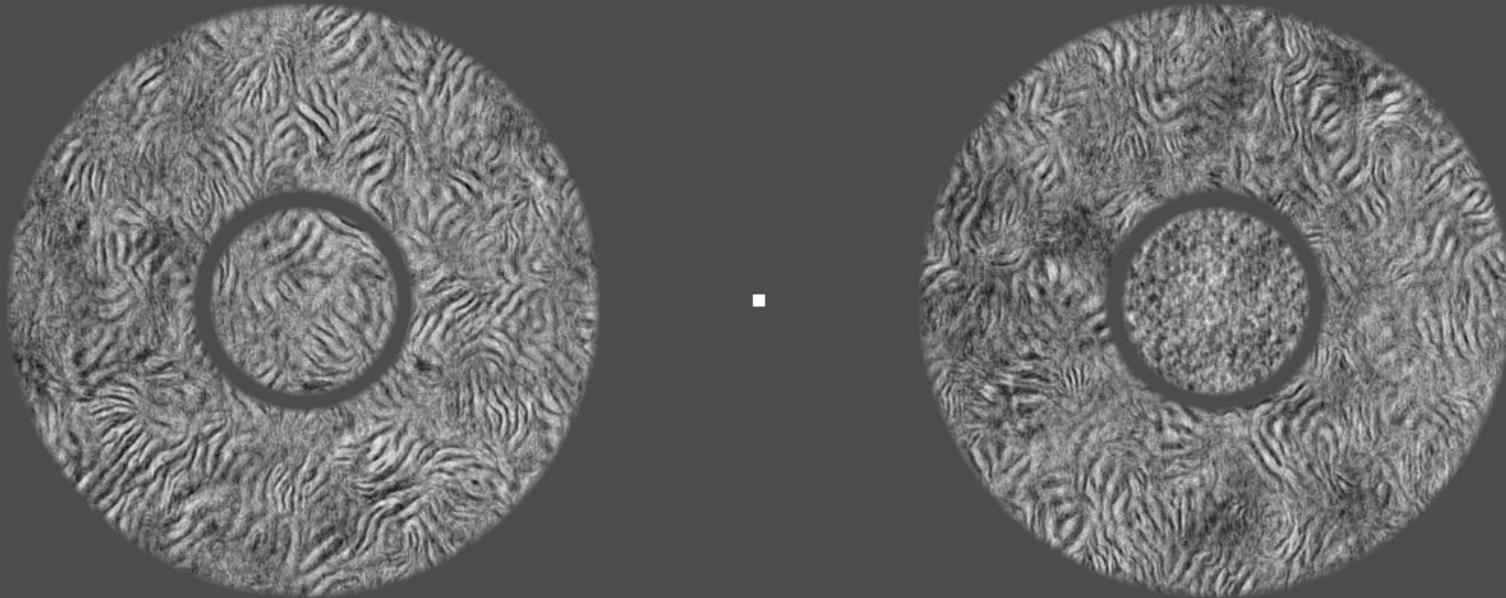
# Diseño experimental

Se compara el de diferentes contextos sobre el rendimiento en la tarea.



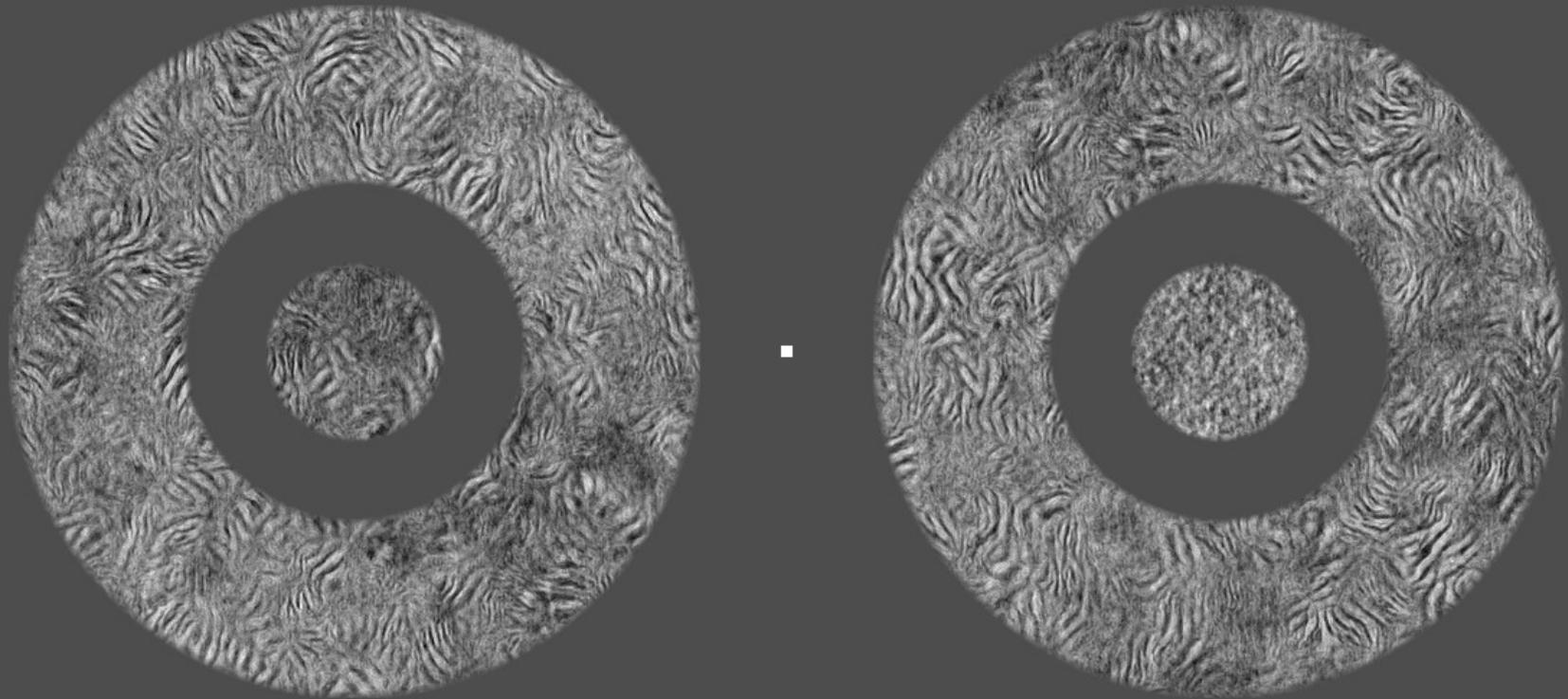
# Diseño experimental

Se compara el de diferentes contextos sobre el rendimiento en la tarea.



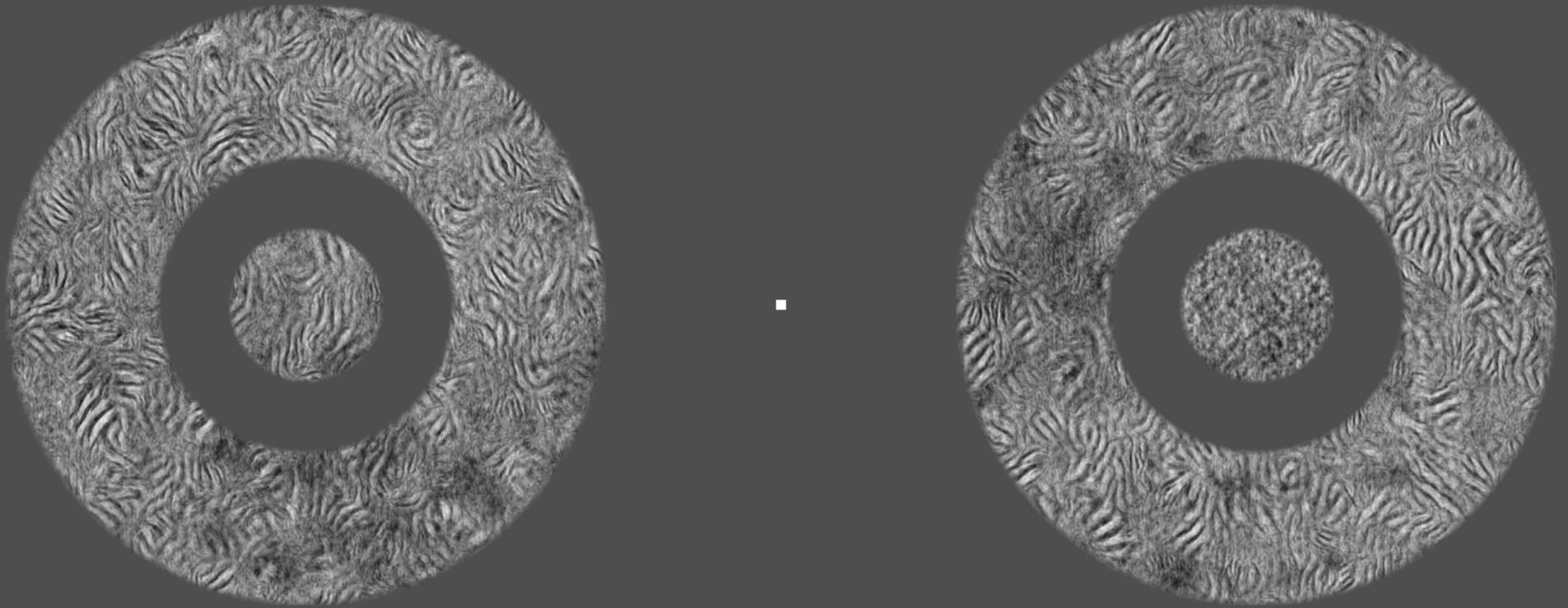
# Diseño experimental

Se compara el de diferentes contextos sobre el rendimiento en la tarea.



# Diseño experimental

Se compara el de diferentes contextos sobre el rendimiento en la tarea.



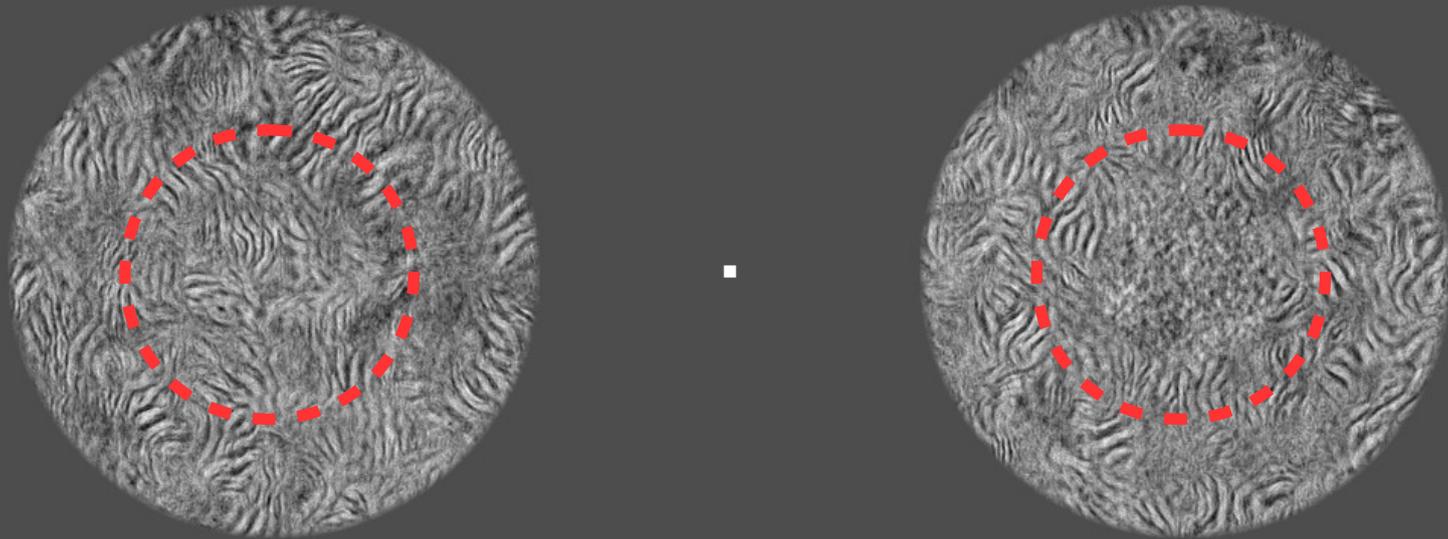
# Experimento 1: Verificar crowding

Según la explicación de crowding por representación estadística en visión periférica:



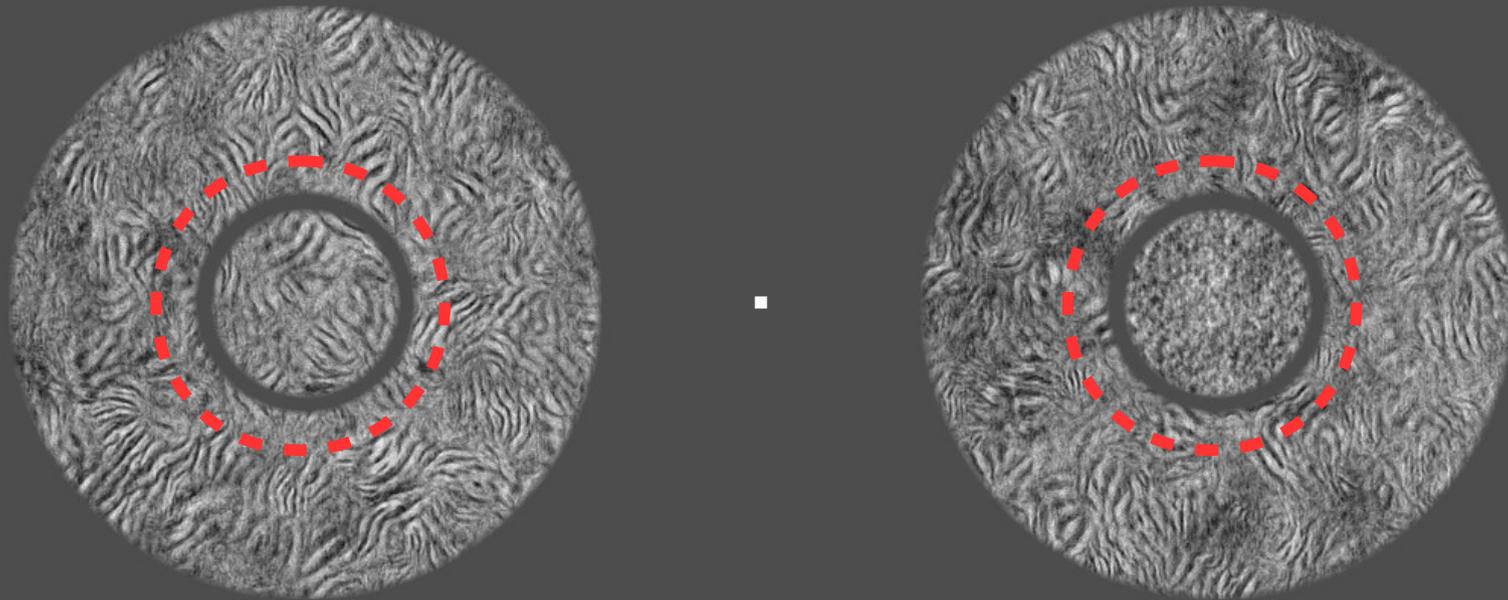
# Experimento 1: Verificar crowding

Según la explicación de crowding por representación estadística en visión periférica:



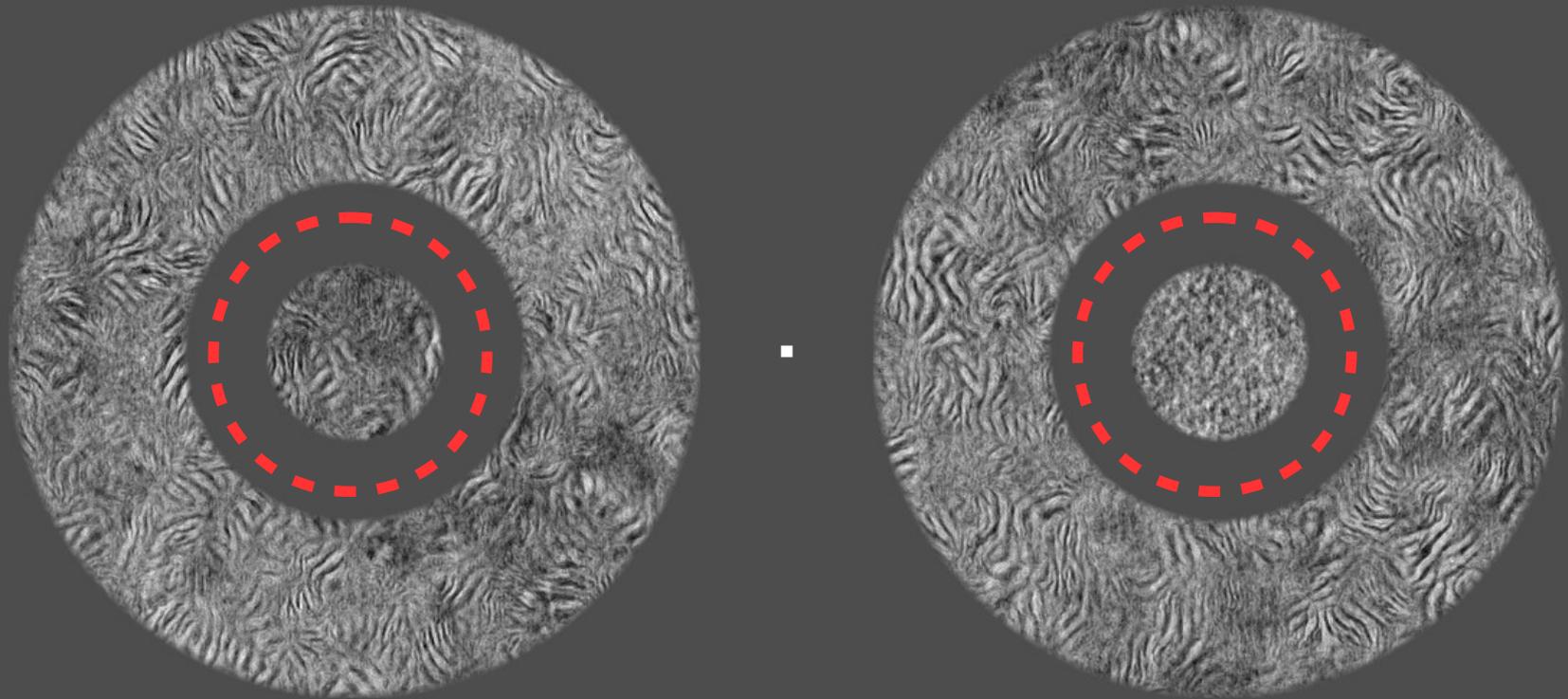
# Experimento 1: Verificar crowding

Según la explicación de crowding por representación estadística en visión periférica:



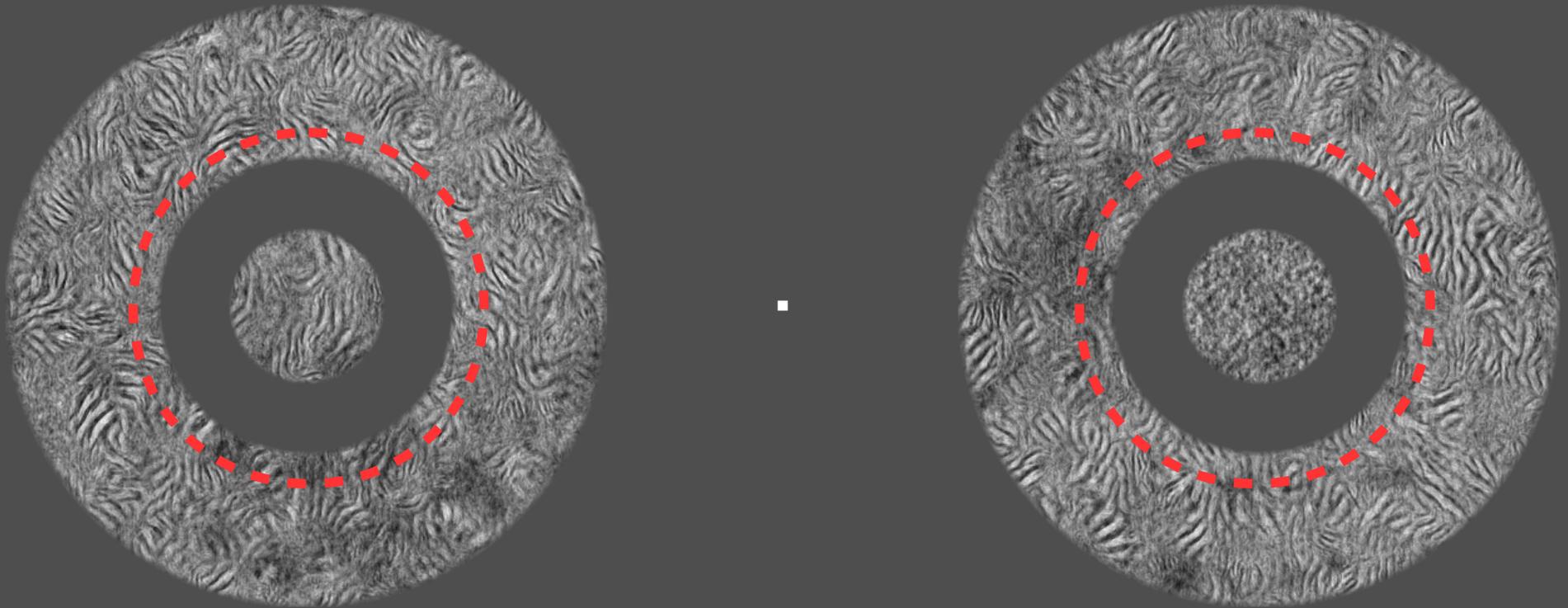
# Experimento 1: Verificar crowding

Según la explicación de crowding por representación estadística en visión periférica:



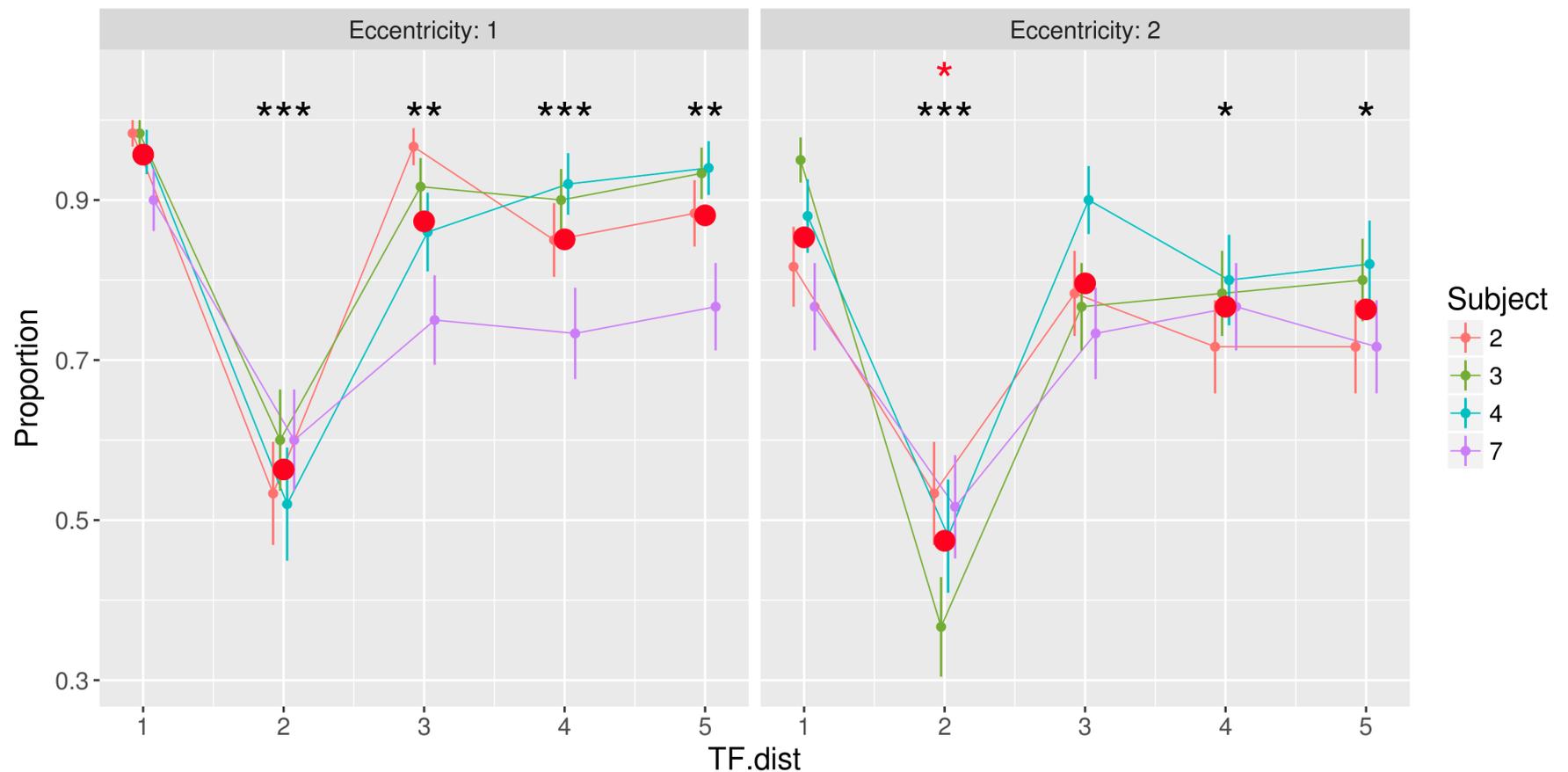
# Experimento 1: Verificar crowding

Según la explicación de crowding por representación estadística en visión periférica:



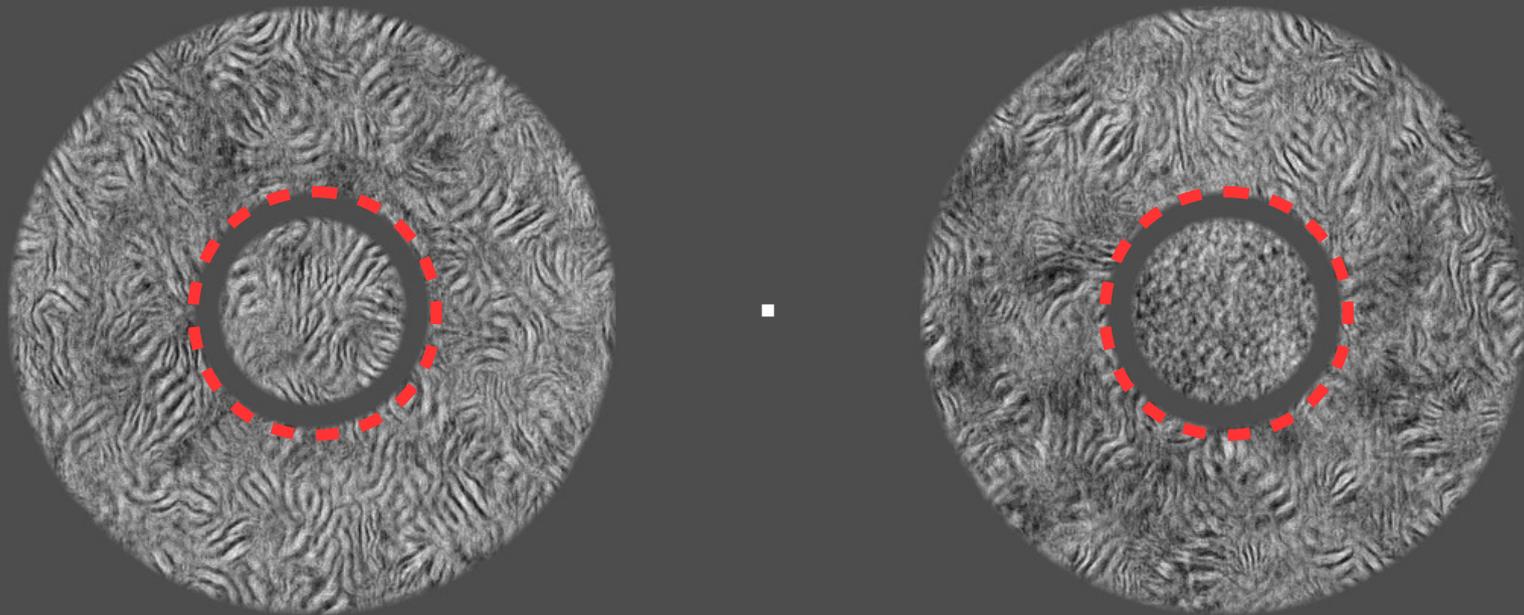
# Experimento 1: Verificar crowding

La presencia de flankers empeora el rendimiento. Hay un marcado efecto de la continuidad en el rendimiento.



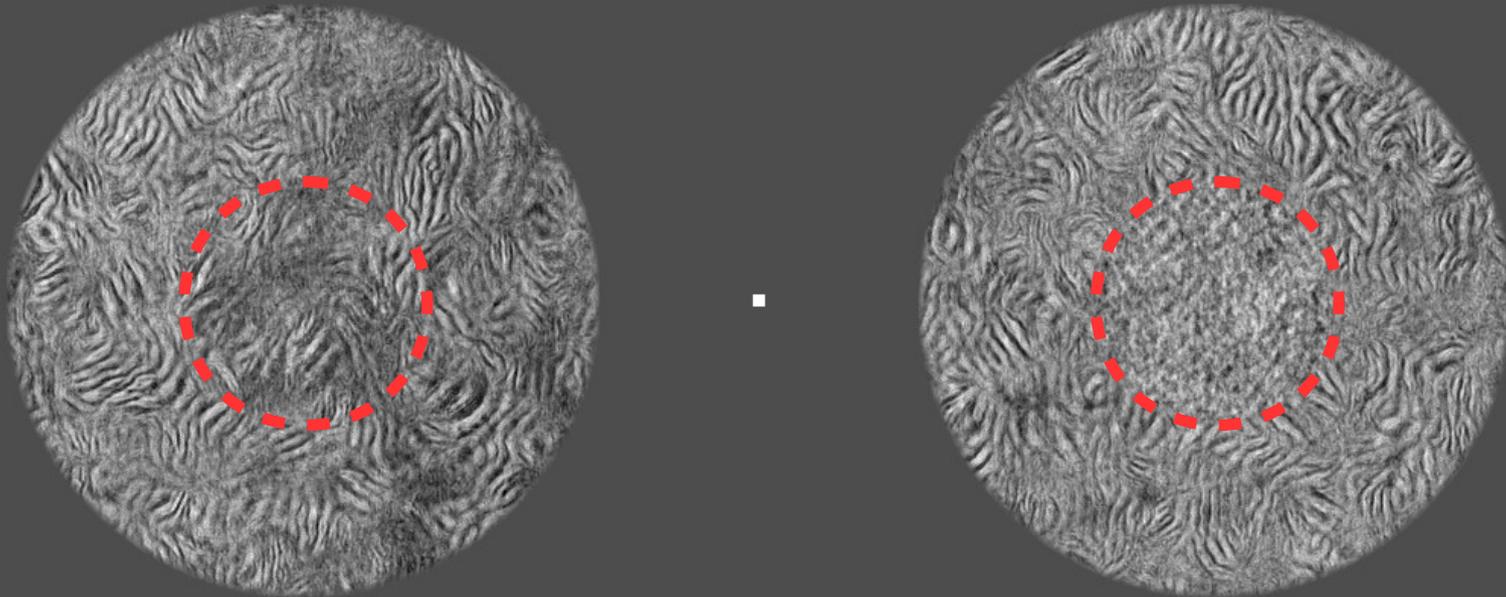
# Experimento 2: Controlar para efecto de continuidad

Según la explicación de crowding por representación estadística en visión periférica:



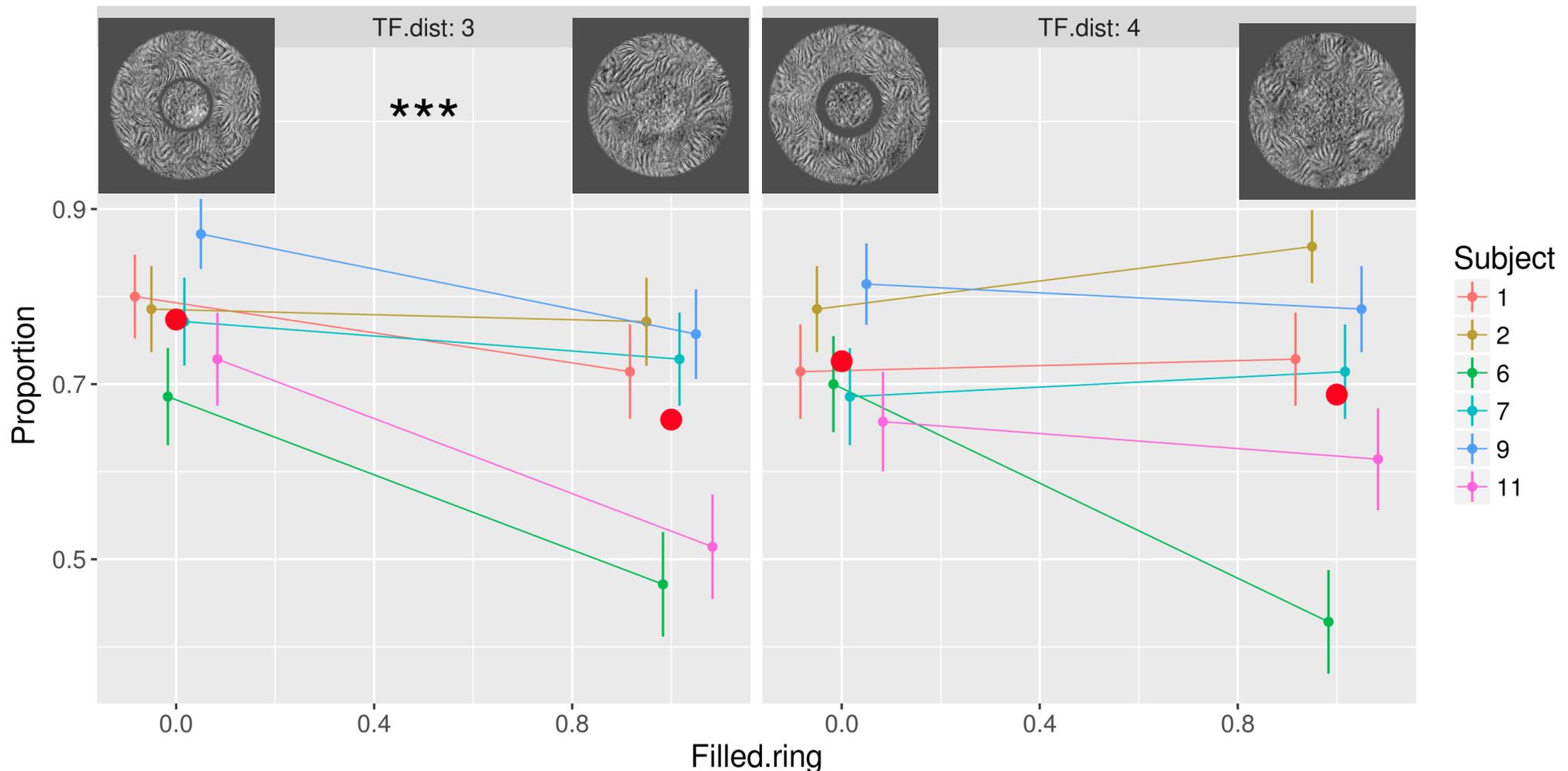
# Experimento 2: Controlar para efecto de continuidad

Según la explicación de crowding por representación estadística en visión periférica:



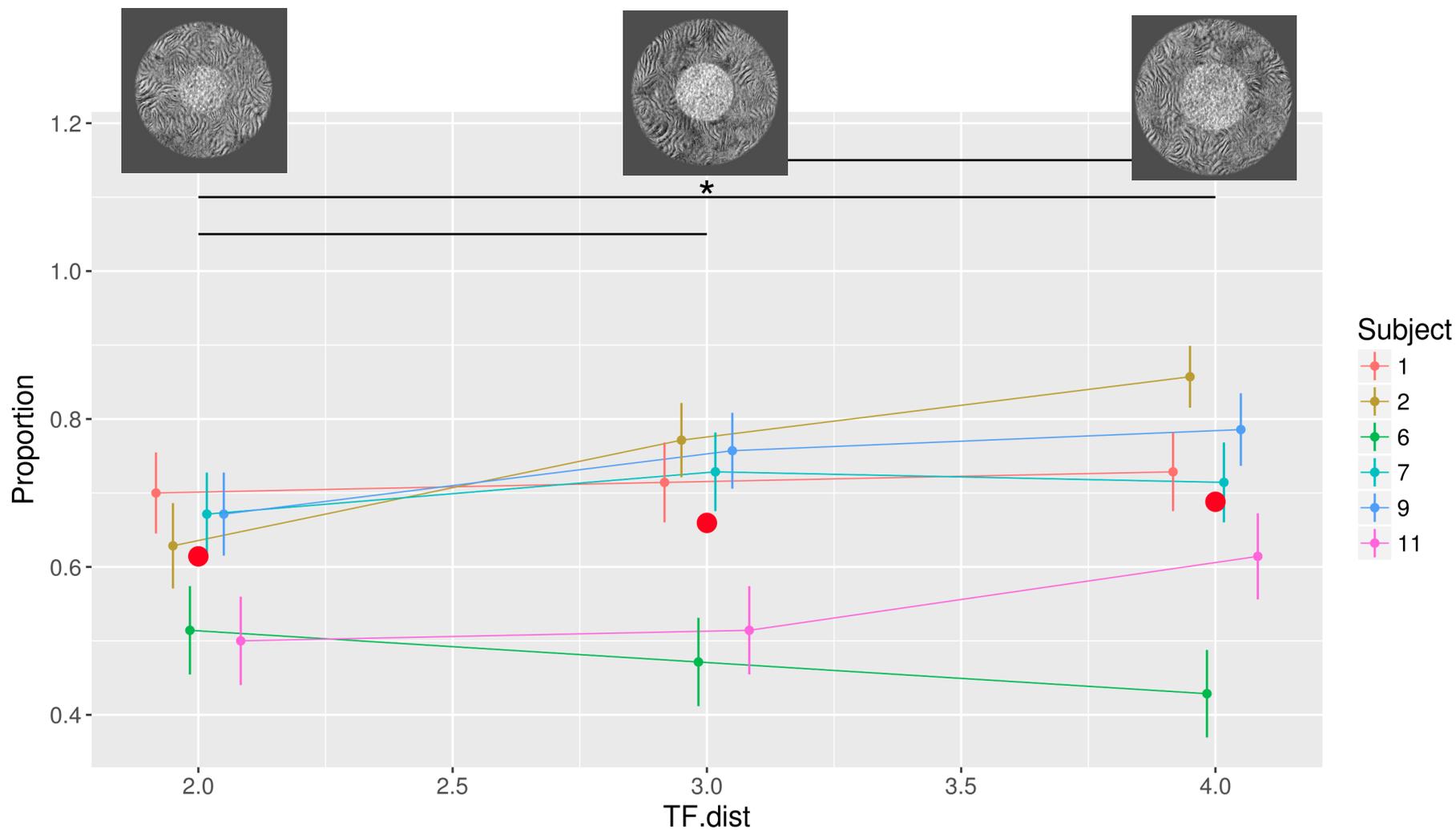
# Experimento 2: Controlar para efecto de continuidad

El efecto de la continuidad no parece estar mediado por invasión del campo receptivo de las neuronas:



# Experimento 2: Controlar para efecto de continuidad

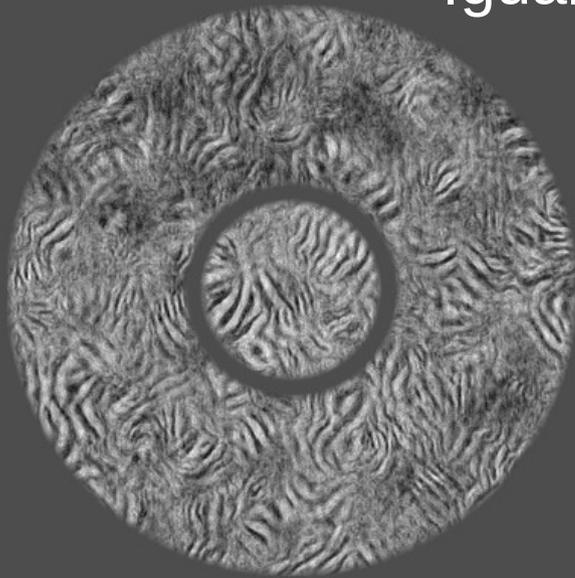
Sí parece haber un efecto del tamaño del target, en línea con el modelo estadístico.



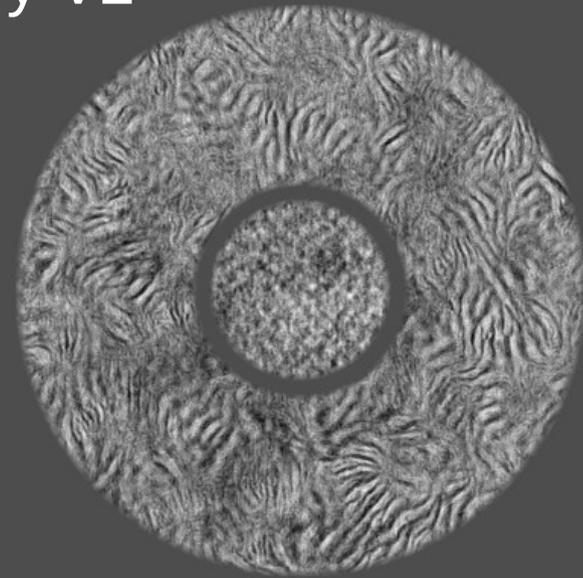
# Experimento 3: Efecto de la similaridad del target-contexto

Exploramos la modulación de diferentes tipos de contextos sobre el crowding para apuntar a posibles mecanismos computacionales y neurales.

Igual para V1 y V2



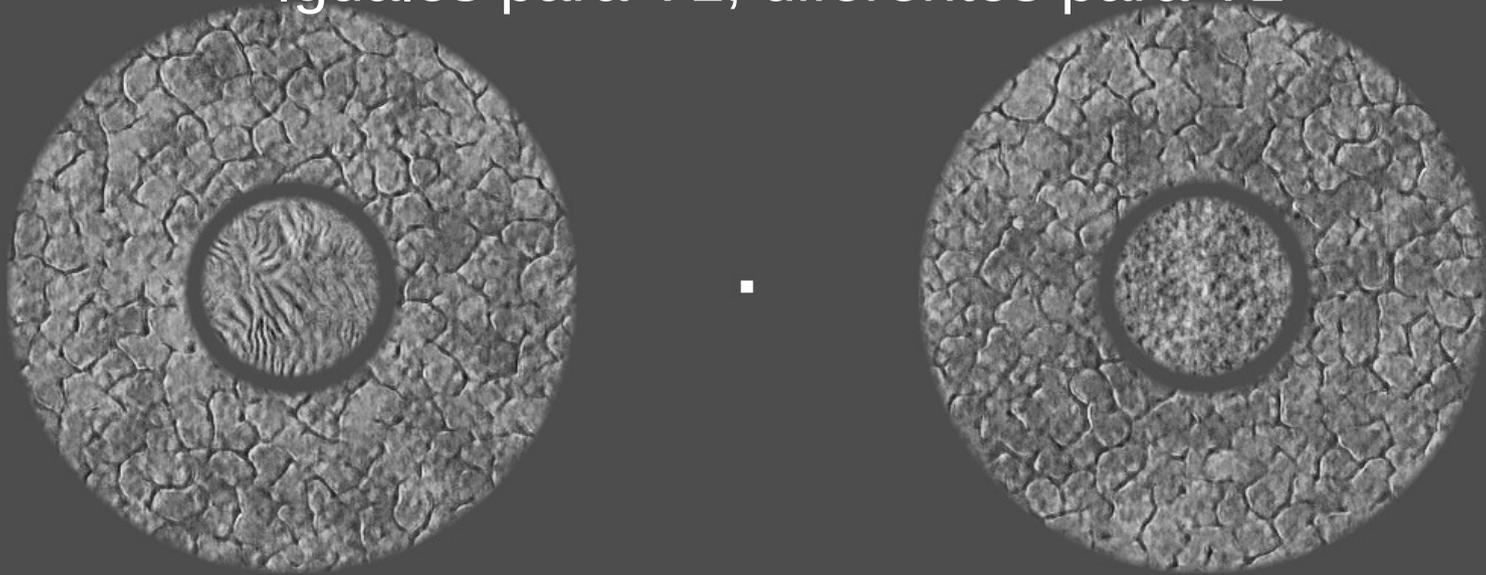
.



# Experimento 3: Efecto de la similaridad del target-contexto

Exploramos la modulación de diferentes tipos de contextos sobre el crowding para apuntar a posibles mecanismos computacionales y neurales.

Igual para V1, diferentes para V2



# Experimento 3: Efecto de la similaridad del target-contexto

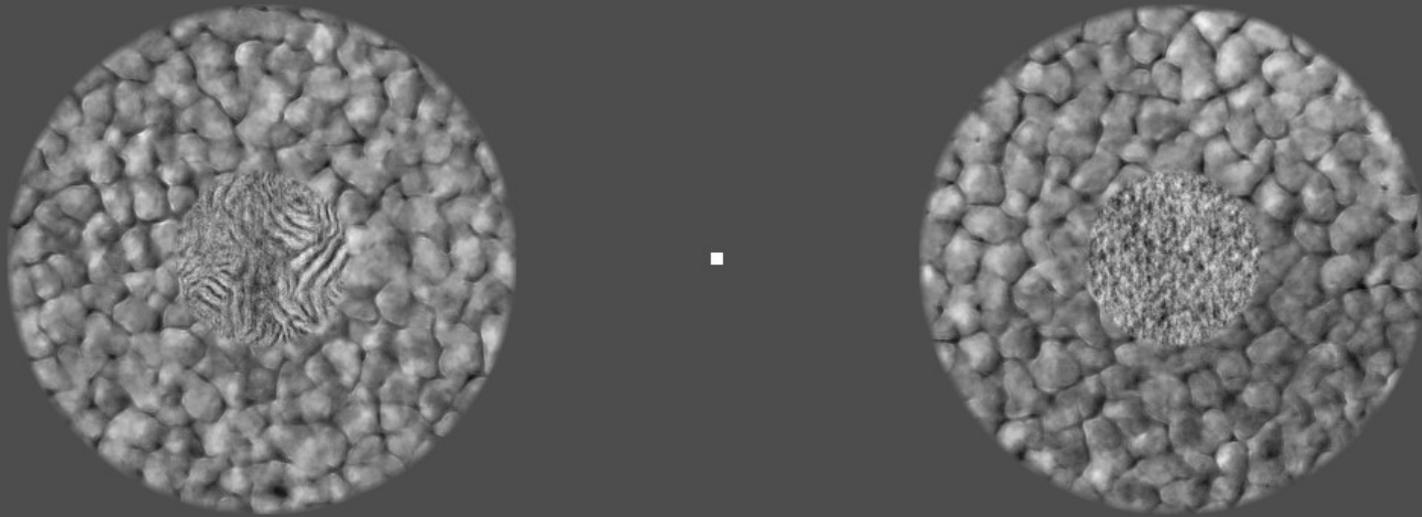
Exploramos la modulación de diferentes tipos de contextos sobre el crowding para apuntar a posibles mecanismos computacionales y neurales.

Diferentes para V1 y V2



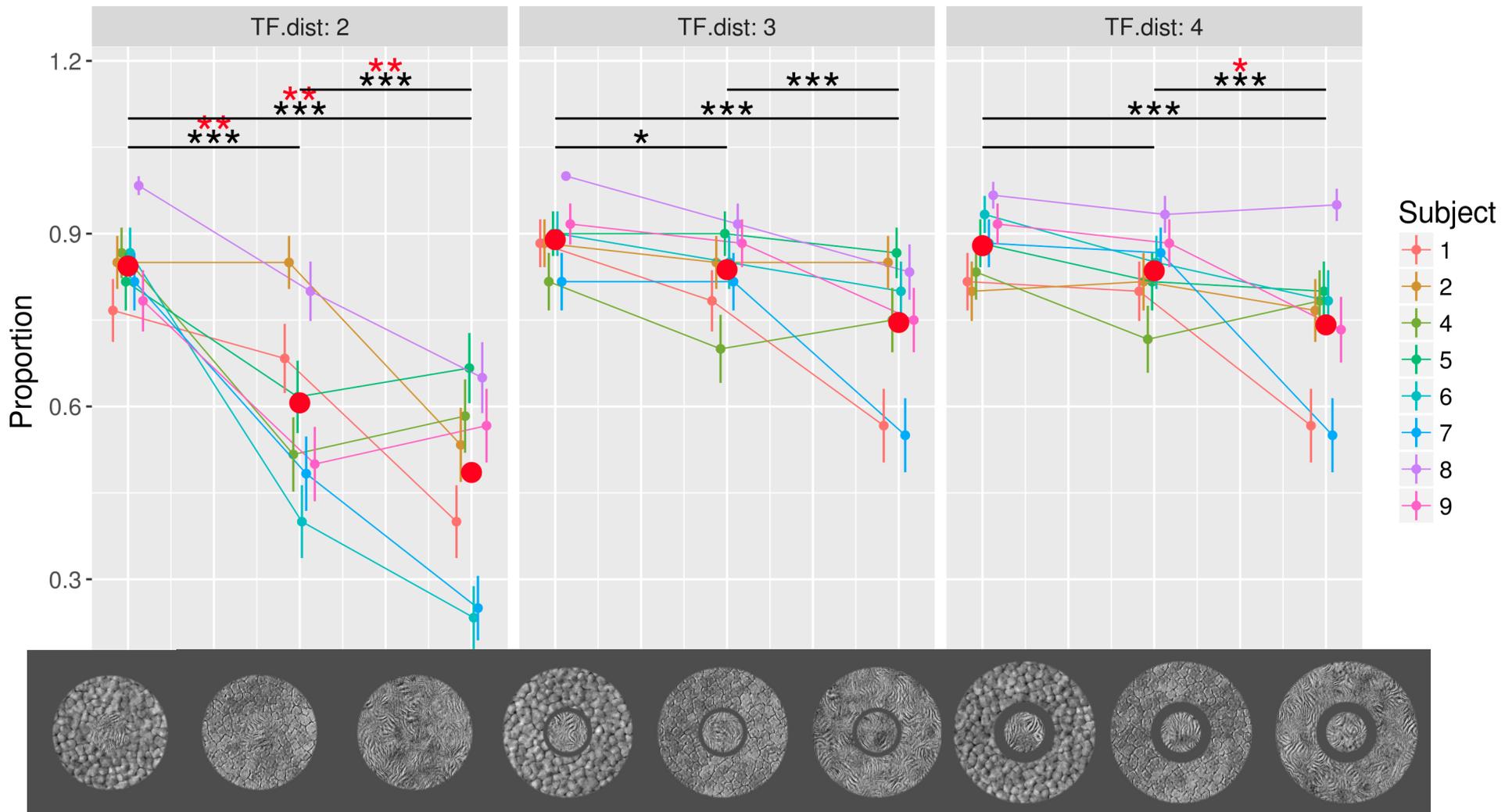
# Experimento 3: Efecto de la similaridad del target-contexto

Exploramos la modulación de diferentes tipos de contextos sobre el crowding para apuntar a posibles mecanismos computacionales y neurales.



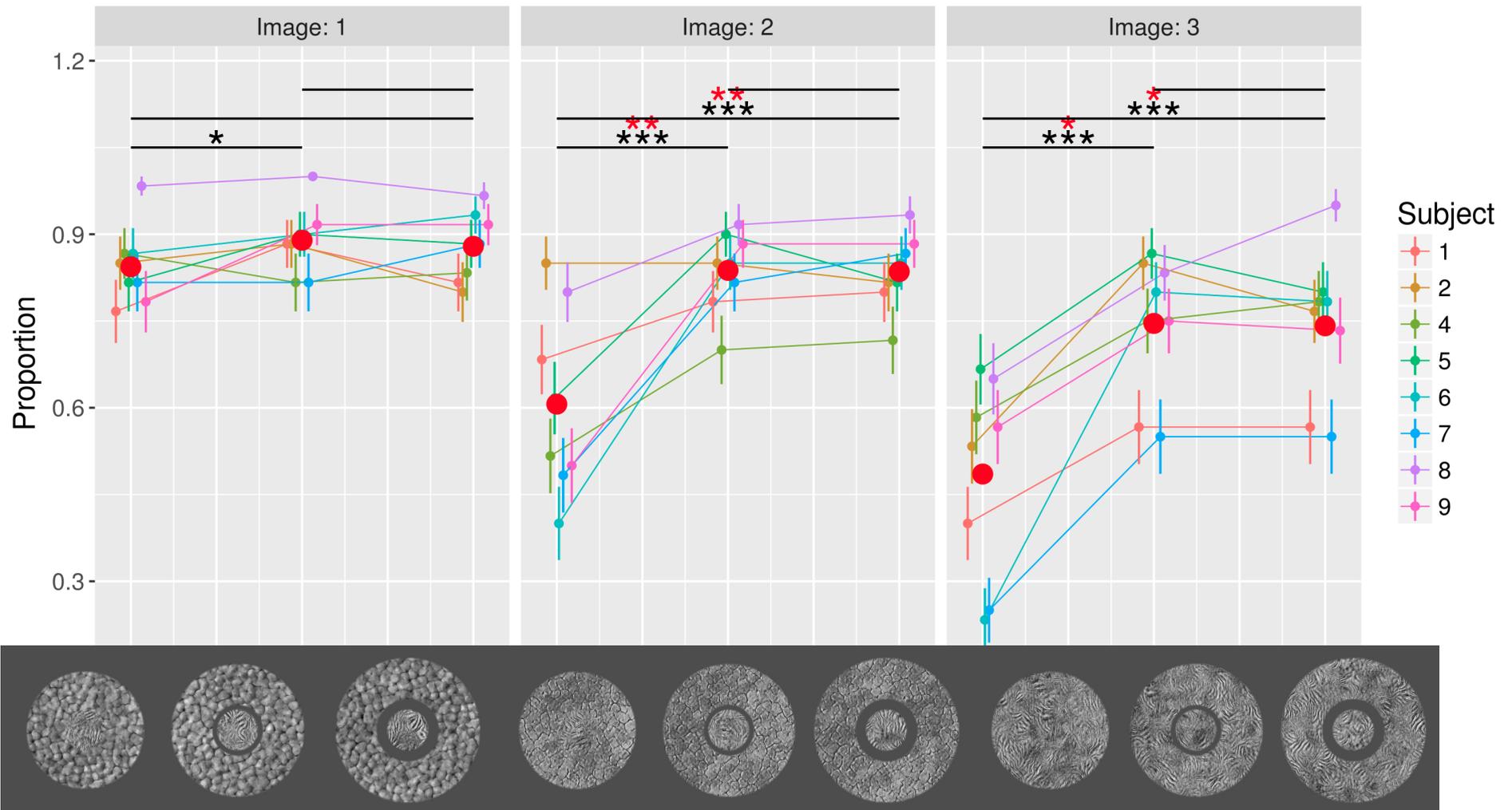
# Experimento 3: Efecto de la similaridad del target-contexto

La similaridad de activación de V1 y la similaridad en las estadísticas modulan el crowding.



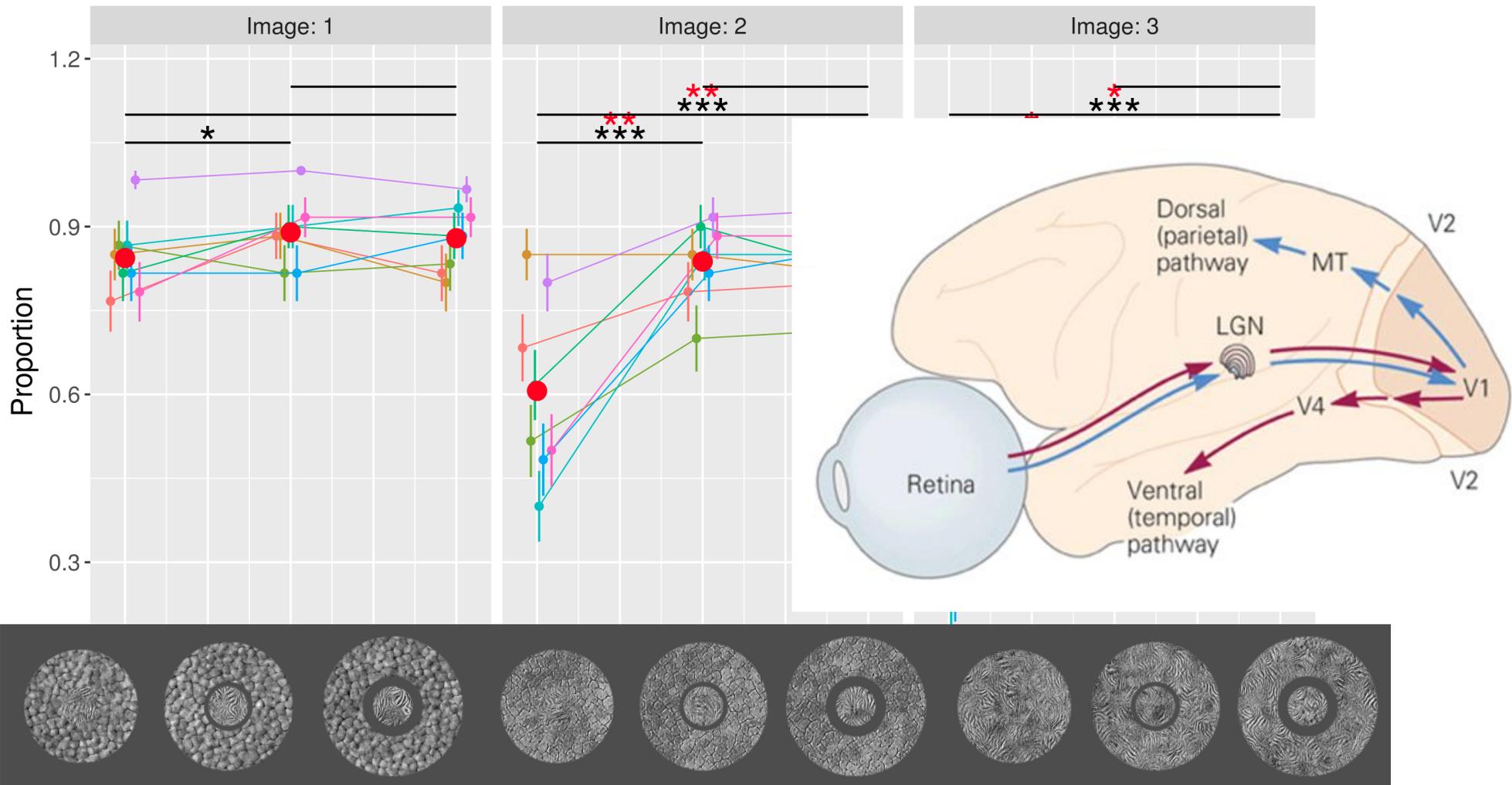
# Experimento 3: Efecto de la similaridad del target-contexto

El marcado efecto de la continuidad desaparece si las activaciones de V1 son muy distintas.



# Experimento 3: Efecto de la similaridad del target-contexto

El marcado efecto de la continuidad desaparece si las activaciones de V1 son muy distintas.



# Conclusiones

- Se desarrolló un diseño experimental que permite utilizar el crowding para explorar la percepción de texturas.
- La percepción de una textura se ve afectada por su contexto.
- La continuidad de una textura con su contexto parece ser un factor importante.
- El efecto de la continuidad requiere un perfil de activación similar en V1.

# Gracias



Estadísticamente  
tenemos  
chance