

Metodologías potenciales para la evaluación del dorado:  
**Repaso general de metodologías de  
evaluación de stocks**



**Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT)  
Programa de Evaluación de Poblaciones**

---

2ª Reunión Técnica sobre el Dorado  
27-29 de octubre de 2015; Lima, Perú



# ¿Que es la evaluación de stocks?

---



*“Fishery stock assessment models are demographic analyses designed to determine the effects of fishing on fish populations and to evaluate the potential consequences of alternative harvest policies” (Methot and Wetzel, 2013)*



# Objetivos de la evaluación de stocks

---



- Estado del stock (lo que hay en relación con lo que existía o podría existir)
- Capturas futuras (¿cual es la productividad del stock?)
- Preferiblemente, debemos ofrecer las predicciones en un contexto probabilístico

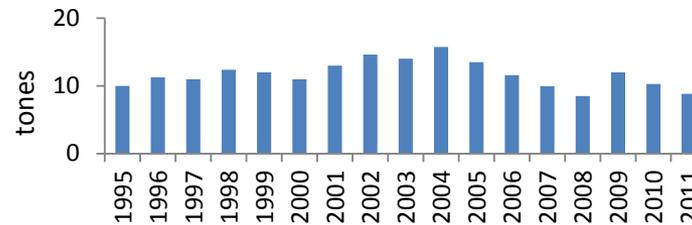


# Tipos de datos comunes

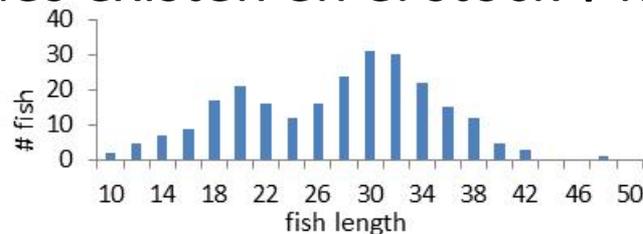
que nos dicen cosas diferentes...



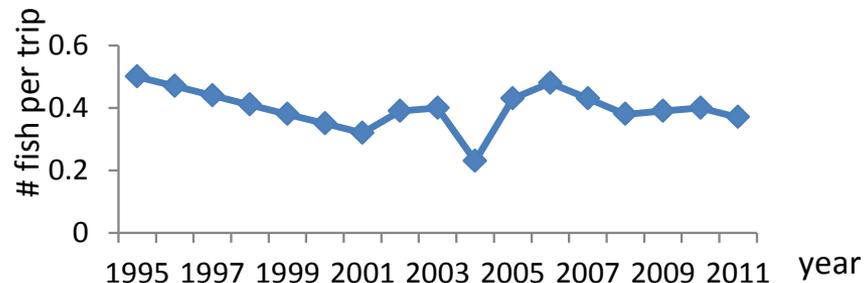
- **CAPTURAS:** Lo que fue eliminado y lo que debe haber sido el tamaño mínimo del stock antes de pescado



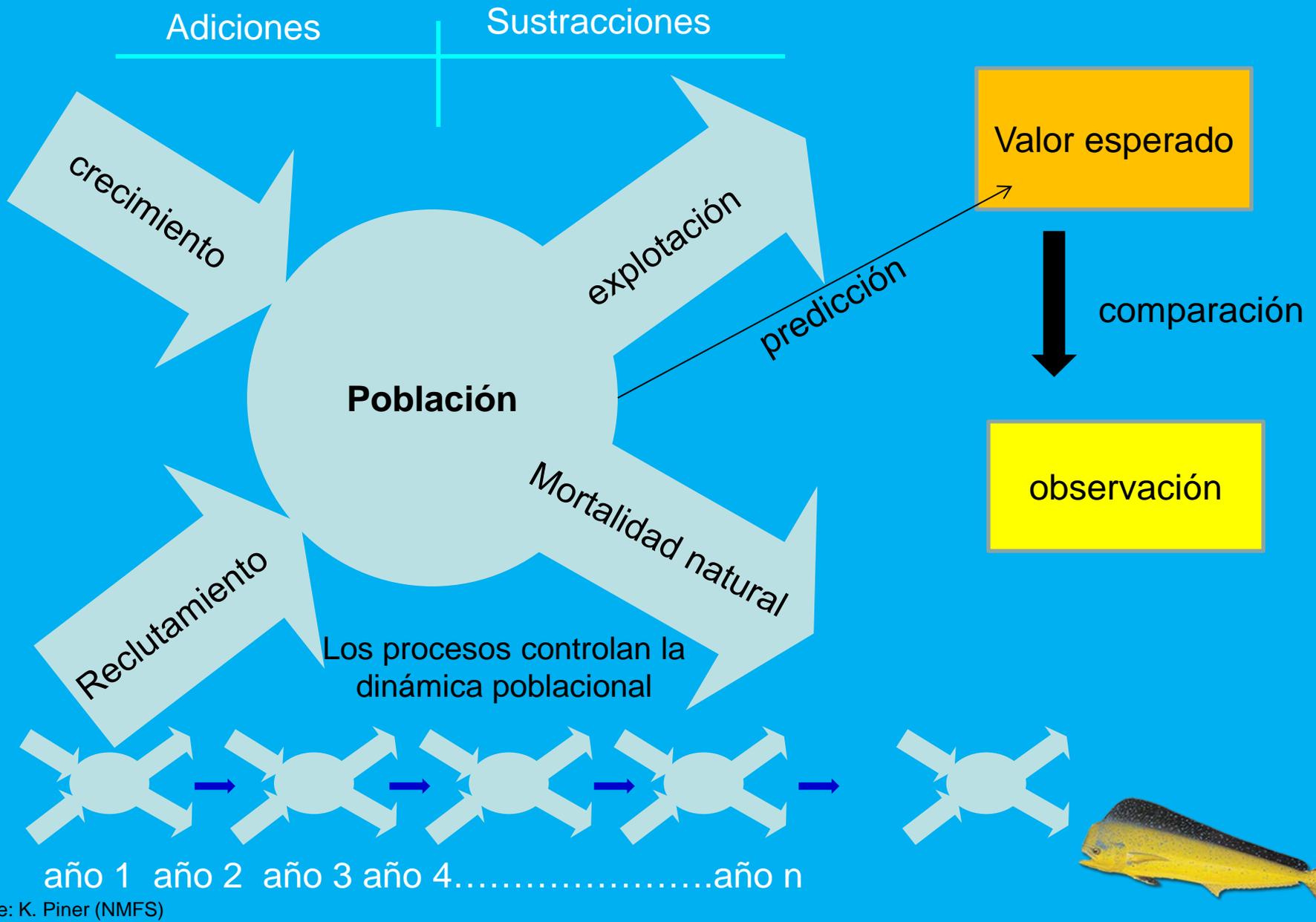
- **COMPOSICIÓN:** que edades existen en el stock y han sido pescadas



- **CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO (CPUE):** Tendencias de abundancia



# Evaluaciones de stocks son modelos poblacionales



# Un continuum de diversas categorías



# Indicadores de condición del stock



- Basados en datos (captura, esfuerzo, CPUE y talla/peso promedio)
- Basados en modelos de dinámica poblacional simples (biomasa, reclutamiento o tasas de explotación)
- ¿ Como usarlos?
  - Dirección (recuperación)
  - Puntos de referencia (ejemplo:  $L_{med} > L_{mat}$ )
- Niveles de referencia
  - Definidos por las administraciones de ordenación pesquera
  - Ejemplos: 5<sup>th</sup> and 95<sup>th</sup> percentiles, ATHL para el albacora del norte (ISC)

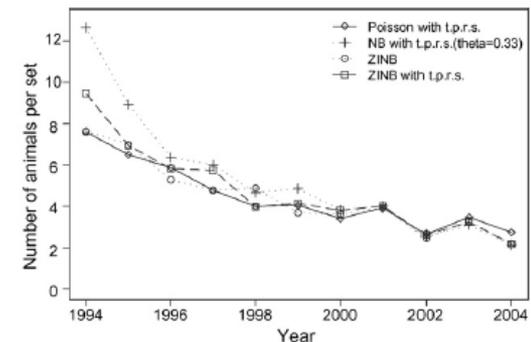
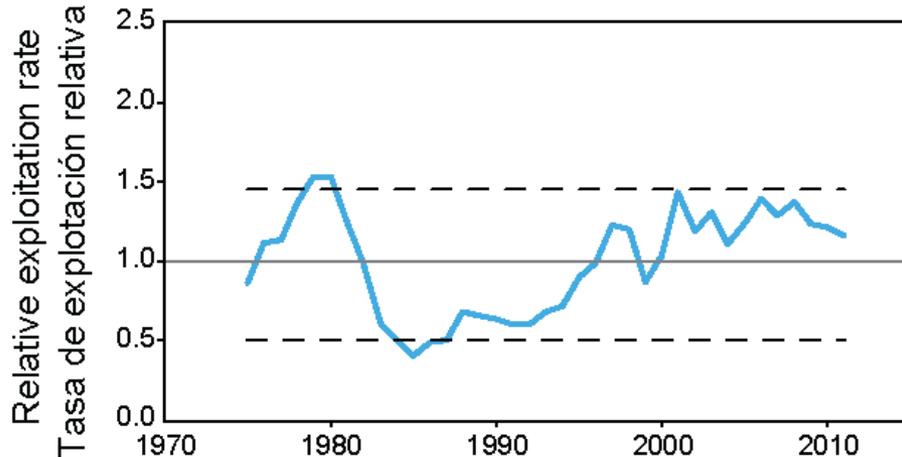
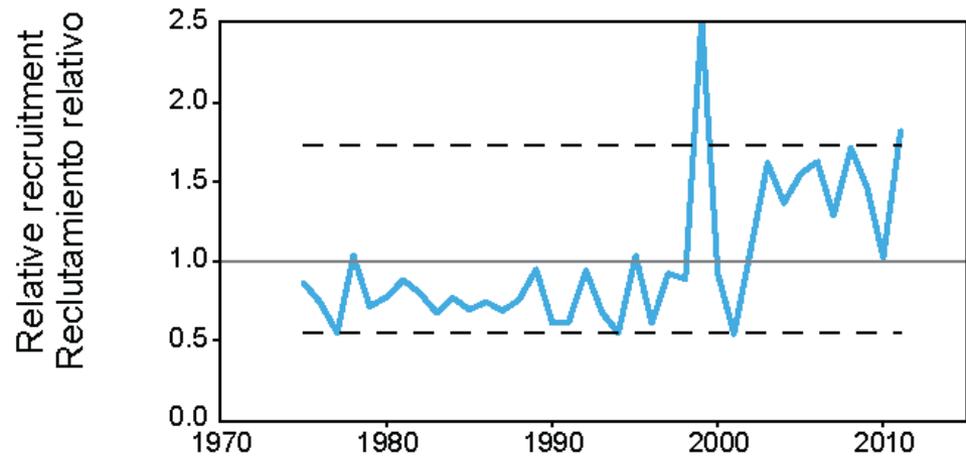
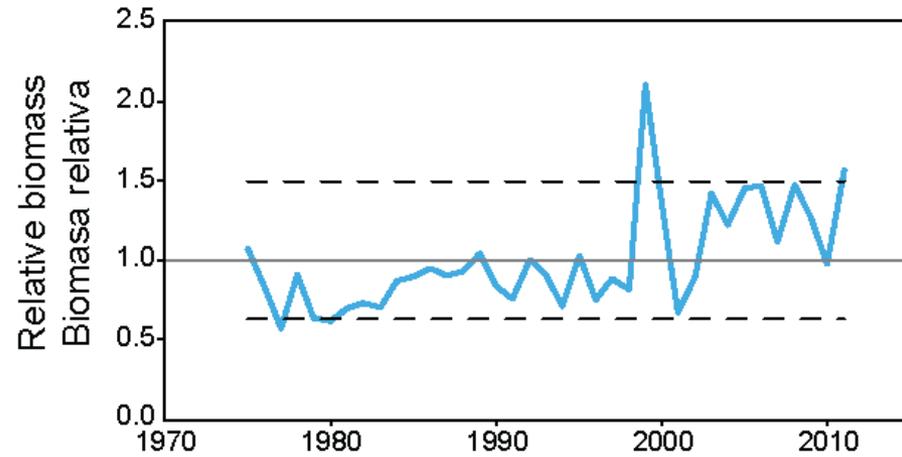
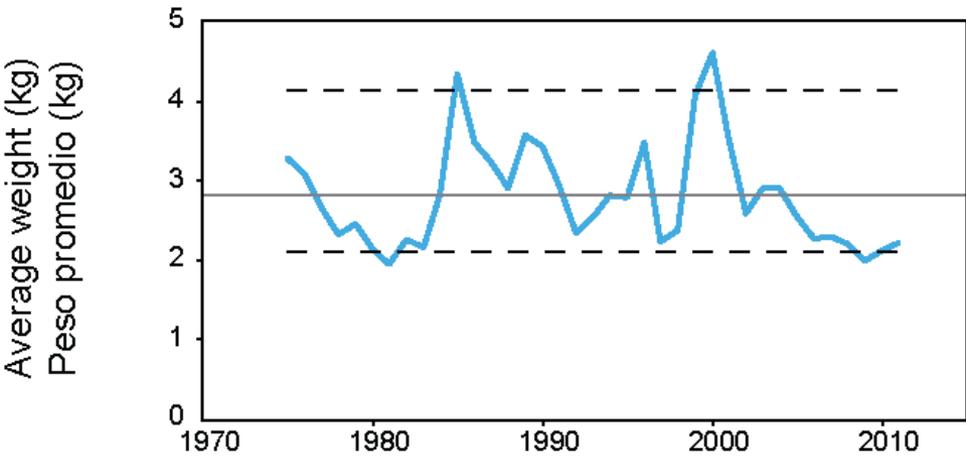
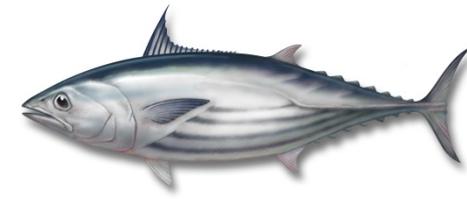


Fig. 6. Estimates of the trend in the standardized average silky shark bycatch per set.



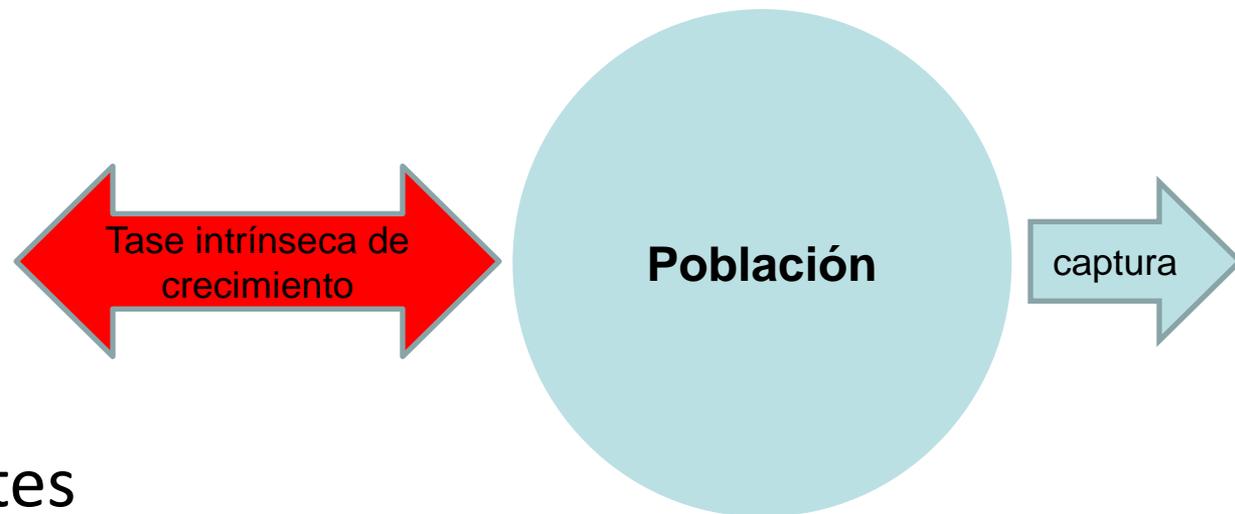
# Indicadores – ejemplo skipjack



# Modelos de producción excedente



- Datos: captura y CPUE
- Complejidad/realismo: Incorpora todos los procesos (reclutamiento, crecimiento y mortalidad natural) en una función agregada de abundancia



- Supuestos fuertes

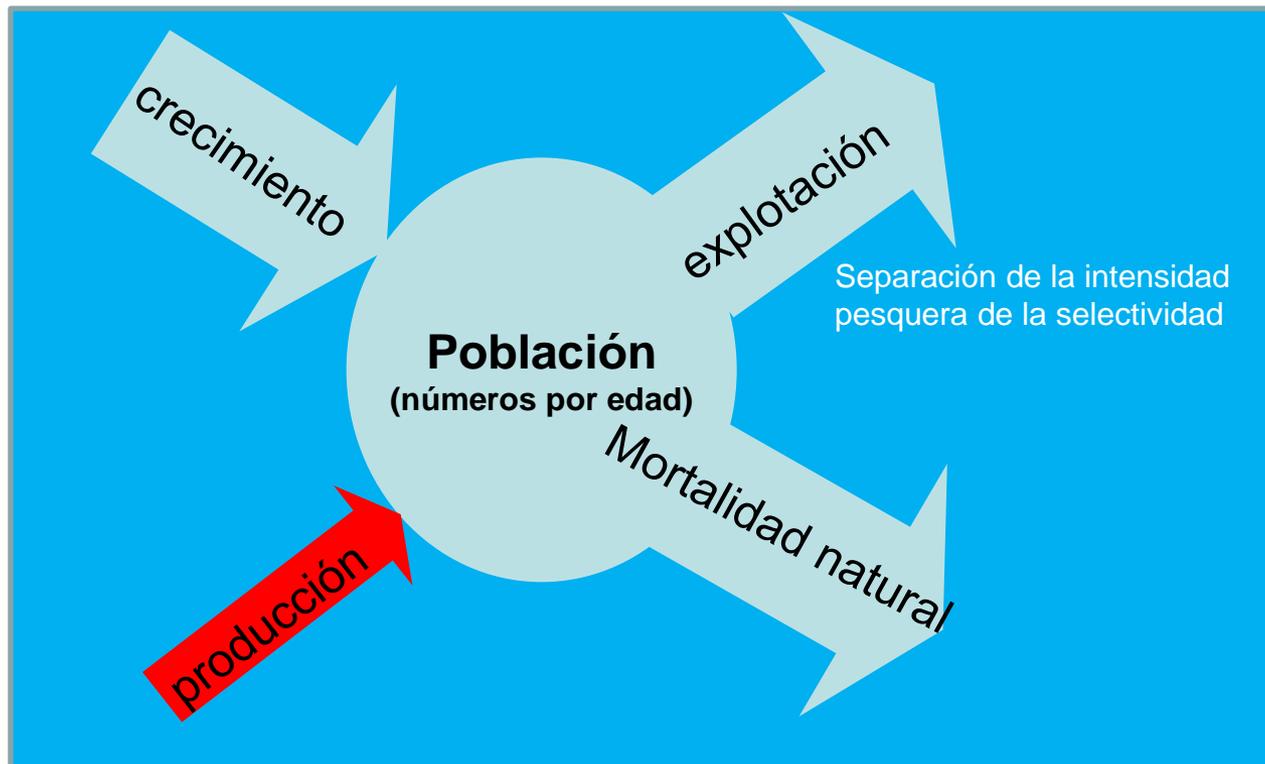
$$\frac{dN}{dt} = rN\left(1 - \frac{N}{K}\right) - H$$

# Modelos de producción estructurados por edad



Mayor detalle biológico que los modelos de producción excedente (hace seguimiento a variables estimadas por edad)

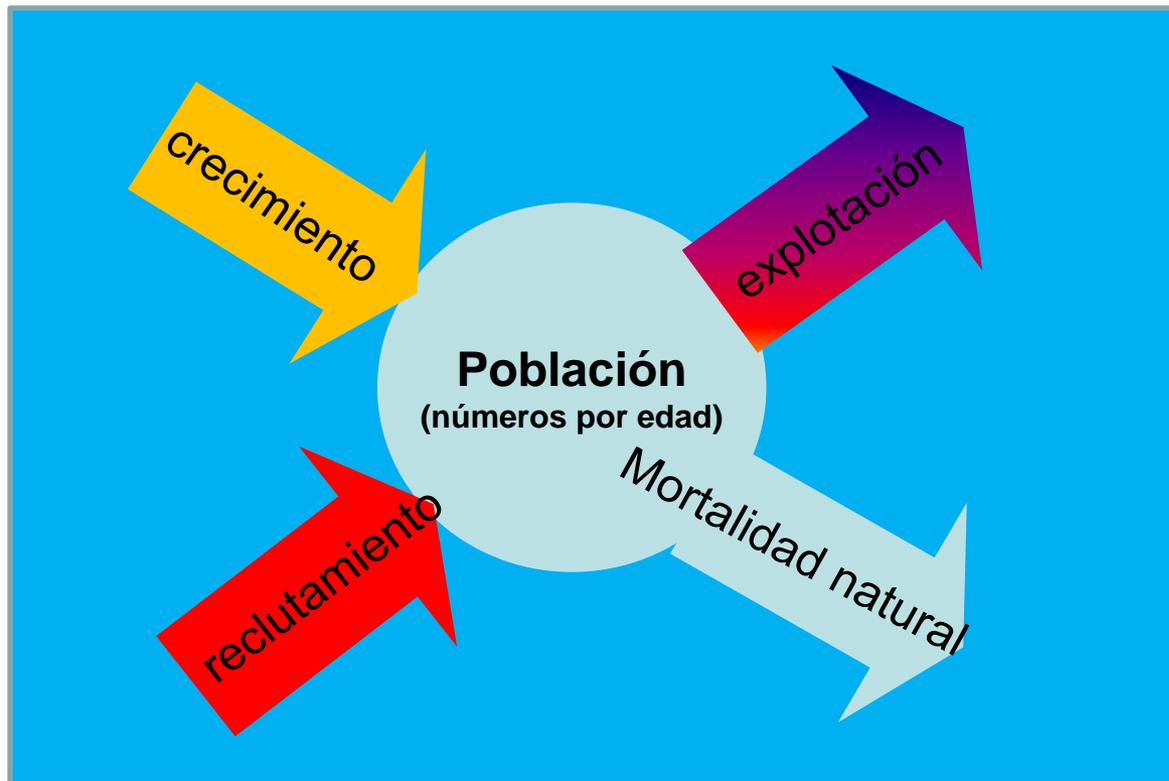
- Datos: captura, CPUE y biología (crecimiento y M)
- Complejidad: adiciona todos los procesos relevantes pero de forma simplificada
- Mas supuestos pero explícitos y evaluables



# Modelos estructurados por edad basados en talla



- Requieren muchos datos: captura, CPUE, biología y composición
- Complejidad: Con los datos adecuados, cuasi todos los procesos pueden ser modelados explícitamente



# Resumen



Simple



Complejo

Datos

Mínimos (captura y/o CPUE)

Muchos (captura, CPUE, crecimiento, mortalidad y composición)

Supuestos

Pocos pero fuertes

Muchos, pero a lo mejor menos fuertes

# Parámetros /  
convergencias

Pocos- muy constreñido-sesgado?  
Donde los procesos incluidos en le modelos no son  
suficientes para explicar los datos/ procesos

Muchos- sobre-  
parametrización?  
Confundidos, falta de información sobre los  
procesos- diagnósticos difíciles

Realismo

Bajo  
Procesos como crecimiento, reclutamiento, M  
combinados

Puedes ser alto

Incertidumbre

Muchas veces subestimado

Muchos procesos que pueden  
introducir incertidumbre

Source: National Academy of Science 1998 *Improving Fish Stock Assessments*

# Conclusiones para la elección del modelo

---



- Tipo de datos disponibles
- ¿Cuales los procesos cruciales?  
(ej: estacionalidad/cuestiones espaciales)
- ¿Son los supuestos justificables?

Información biológica  
(crecimiento, mortalidad, reclutamiento)

Datos pesqueros  
(captura, esfuerzo, composición)

Simple, pobres de  
datos, cualitativos

Complejos, ricos en  
datos, cuantitativos

Productividad  
Susceptibilidad

Indicadores  
(captura, esfuerzo, CPUE,  
talla promedio)

Métodos demográficos  
(crecimiento, mortalidad,  
reclutamiento)

Rendimiento por recluta  
(crecimiento, mortalidad,  
reclutamiento, selectividad)

Modelo producción  
(catch, CPUE)

Sin captura  
(crecimiento,  
mortalidad,  
reclutamiento,  
CPUE)

Modelos de producción estructurados por  
edad (crecimiento, mortalidad,  
reclutamiento, CPUE)

Modelo integrado (crecimiento,  
mortalidad, reclutamiento, captura,  
CPUE, composición, mercado)



# Modelos de dinámica poblacional

## Resultados preliminares

---



- Presentación modelo bayesiano de biomasa dinámica (IMARPE-Perú)

