

Estimación de Tasas de Detección sin Conteos

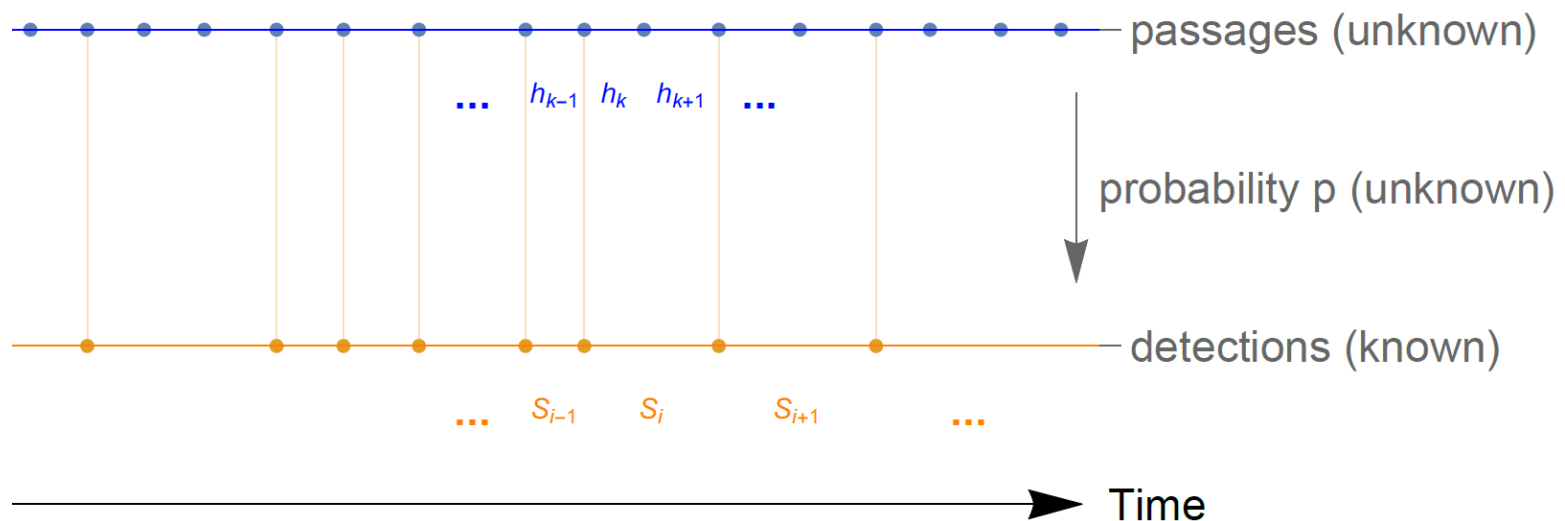
Rafael Delpiano

Universidad de los Andes, Chile

rdelpiano@uandes.cl

Estimación de Tasas de Detección

- Contexto: detección barata, escalable (pero también el tag)
- Se puede inferir el flujo total a partir de detecciones, a una tasa desconocida?

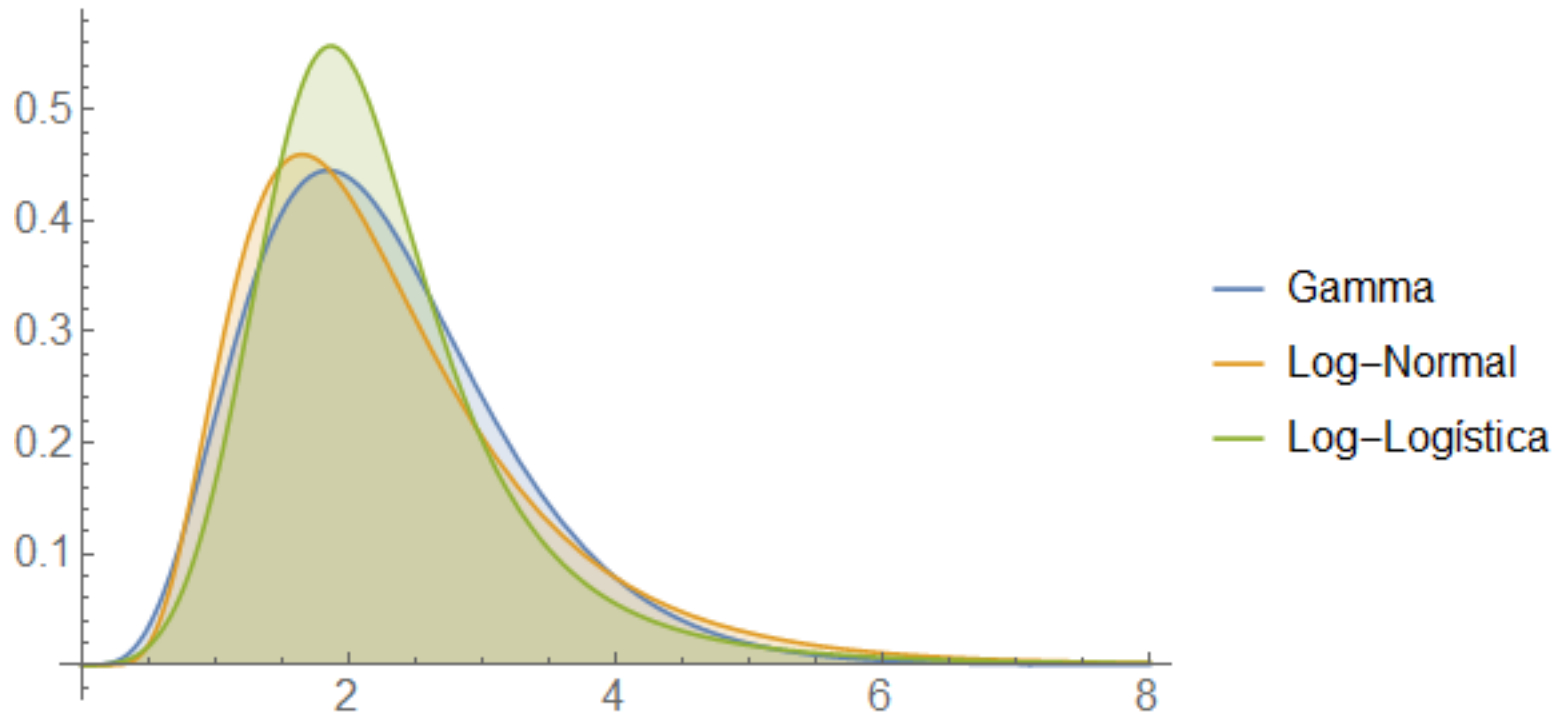


Solución Conceptual

- Input: $\{S_j\}$, serie de tiempos entre detecciones
 - Supuestos:
 - Tasa de detección, p , es estable
 - Familia de distribución de los headways
- (volveremos sobre estos supuestos)

Distribución de los Headways

- Cowan (1975) → Gamma



Distribución de los Headways

- Hilando más fino, Yin et al. (2009) →
Log-normal para flujo libre, log-logística en
congestion
- Test de hipótesis propios con datos basados
en NGSIM. Siempre la que mejor se ajustó fue
la log-logística

Solución conceptual

- Encontrar p^* , la tasa de detección que maximiza la bondad de ajuste entre los $\{S_j\}$ originales y una serie artificial $\{S_j^*\}$ a partir de headways y detecciones simuladas (aleatorias)
- En otras palabras, se calibra un modelo

La clave

- Las disitribuciones de h_i y S_j están relacionadas:

$$S_j = \sum_i^{n_j} h_i, n_j \sim \text{Geom}(p)$$

- $E[h] = p E[S], V[h] = f(p, E[S], V[S])$
- Dos series de tiempos entre detecciones $\{S_j\}$ con igual nro. de detecciones pero distintos p /flujo, tienen distribuciones distintas.

Solución conceptual

- Encontrar p^* , la tasa de detección que maximiza la bondad de ajuste entre los $\{S_j\}$ originales y una serie artificial $\{S_j^*\}$ a partir de headways y detecciones simuladas (aleatorias)
- En otras palabras, se calibra un modelo
- Se obtiene una distribución de posibles p^*

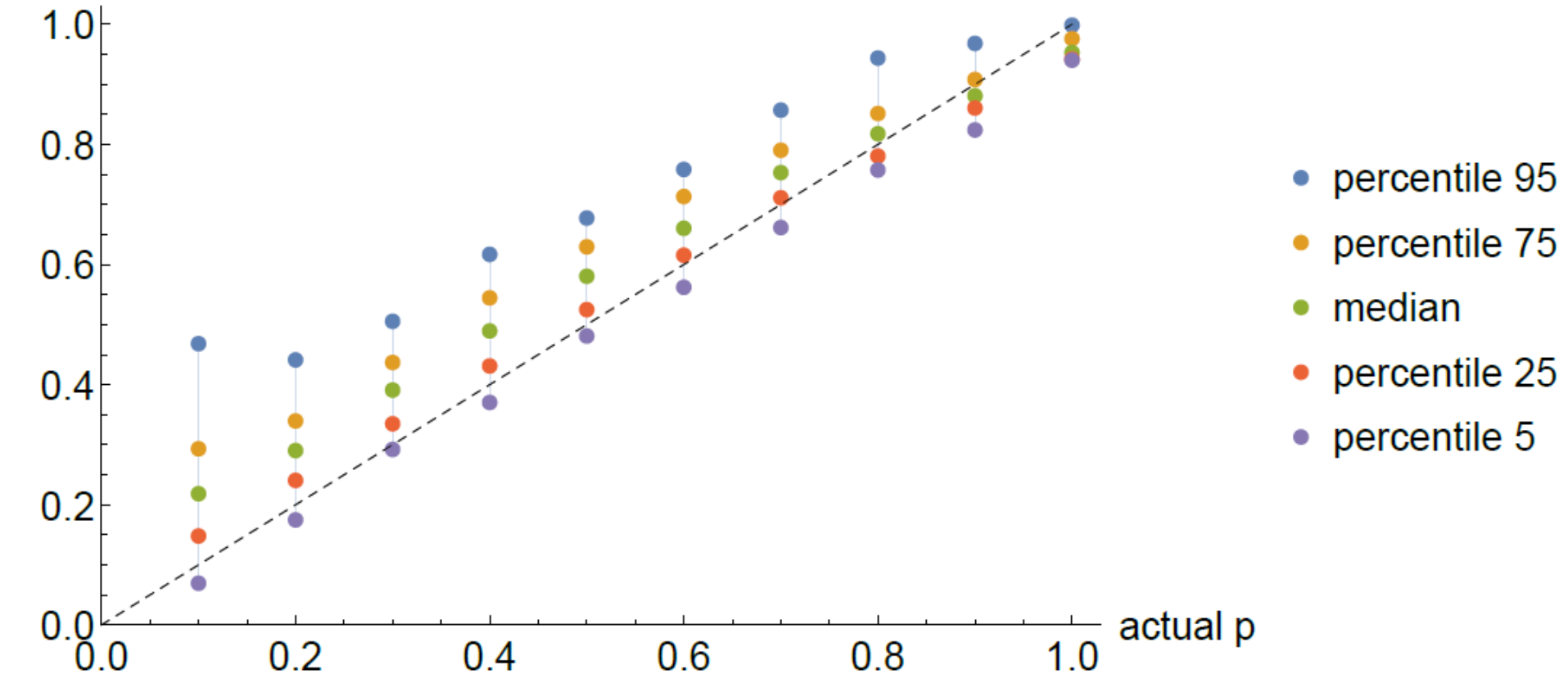
Validación

- Detecciones simuladas sobre pasadas reales
- Pasadas y detecciones simuladas
- En proceso: detecciones reales
- Problema: para la mayoría de las aplicaciones basta el tiempo de detección en segundos

Resultados

1) Detecciones simuladas sobre pasadas reales

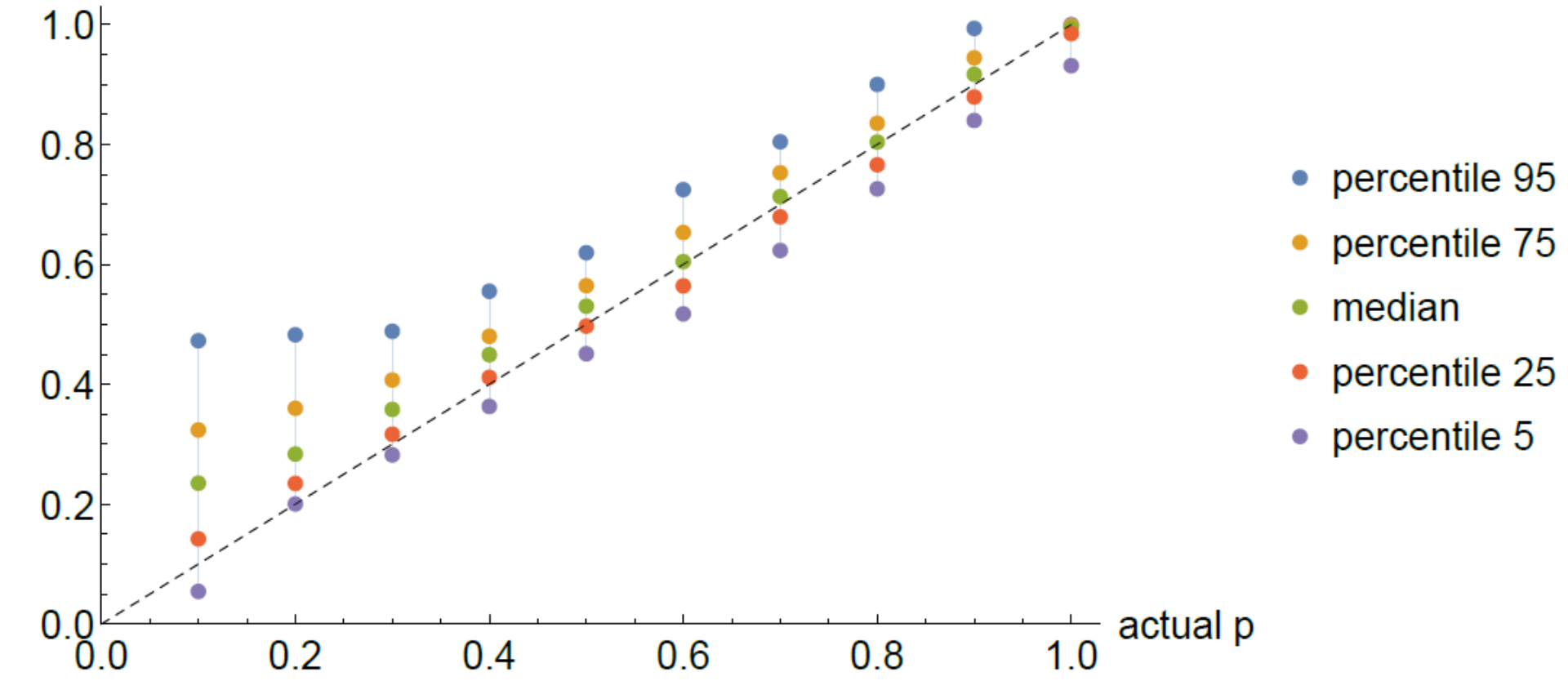
estimated p



Resultados

2) Detecciones y pasadas simuladas

estimated p



Resultados

- 3) varias pistas

Comentarios

- Equivocarse de distribución (para los headways) puede ser malo
- Suponer log-logística es lo más robusto
- Cambios de estados de tráfico inducen sesgos en la estimación...
- Pero también pueden ser detectados (hasta cierto punto)

Investigación Futura

- Detecciones reales
- Tasa de detección variable (p.ej. según velocidad)
- Detección de cambios de estado de tráfico
- Agregar $\{S_j\}$ de distribuciones similares, para reducir la varianza de la estimación (entre más detecciones, más preciso el resultado)