



CETLOG

CENTRO DE EXTENSIONISMO
TECNOLÓGICO DE LOGÍSTICA



Política de Asignación de Espacio de Almacenamiento para Contenedores de Importación Basada en el Tiempo de Permanencia

Myriam Gaete G
Marcela González A
Rosa González M
Cesar Astudillo

ESTRUCTURA DE LA PRESENTACIÓN



FACTORES DWELL TIME

FACTOR	AUTOR(ES)	TIPO DE FACTOR
FRECUENCIA DE LOS ITINERARIOS	Merckx, 2005	Valor Único
TIPO DE CONTENEDOR		
DISTRIBUCIÓN MODAL DE LAS CONEXIONES INTERNAS		Valor Único
ESTRUCTURA DEL TERMINAL		Valor Único
UBICACIÓN DEL TERMINAL	Merckx, 2006	Valor Único
HORARIOS Y DÍAS LABORALES	Rodrigue, 2008	Valor Único
CLIENTE		
NIVEL DE SEGURIDAD	Jarmon, 2009	*
CORREDOR DE MERCADERÍAS	Moini et al., 2012	*
TRANSPORTISTA MARITIMO		
FLUJO DE CONTENEDORES		
COMPAÑÍA LOGISTICA		*
ESTADO DEL CONTENEDOR		
CONTENIDO DE CADA CONTENEDOR		
TAMAÑO DEL CONTENEDOR		

MOTIVACIÓN

- La necesidad del Puerto de Arica, de estimar el Dwell Time de los contenedores de importación. Con el fin de disminuir los costos operacionales
- Determinar patrones entre los contenedores con un Dwell time similar
- Definir Patrones de clasificación fáciles de utilizar



OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

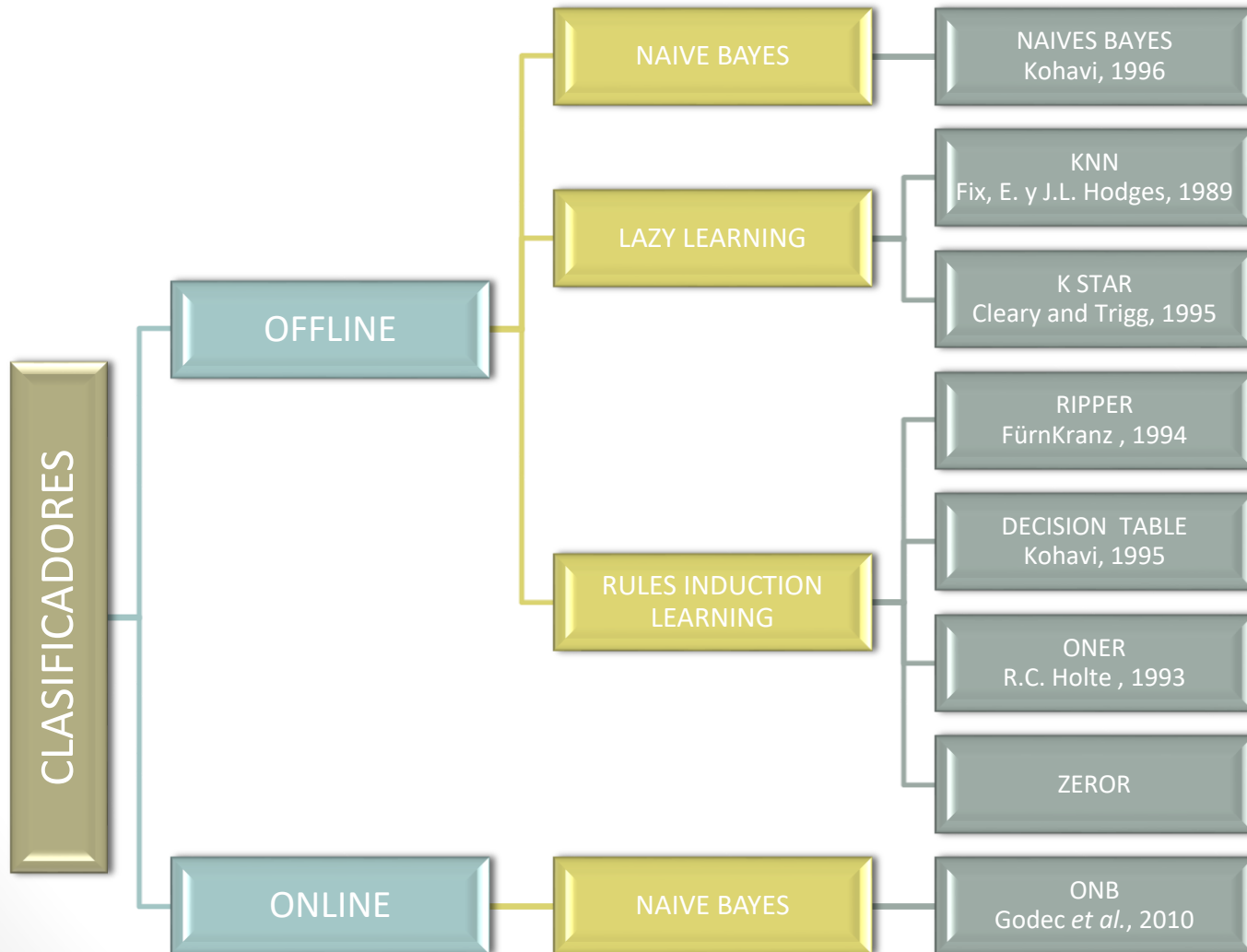
Elaborar las Políticas de almacenamiento de contenedores en función de los factores relevantes para la definición de patrones de retiro de importación y tiempo de permanencia de contenedores en el terminal de Arica, utilizando herramientas de minería de datos.



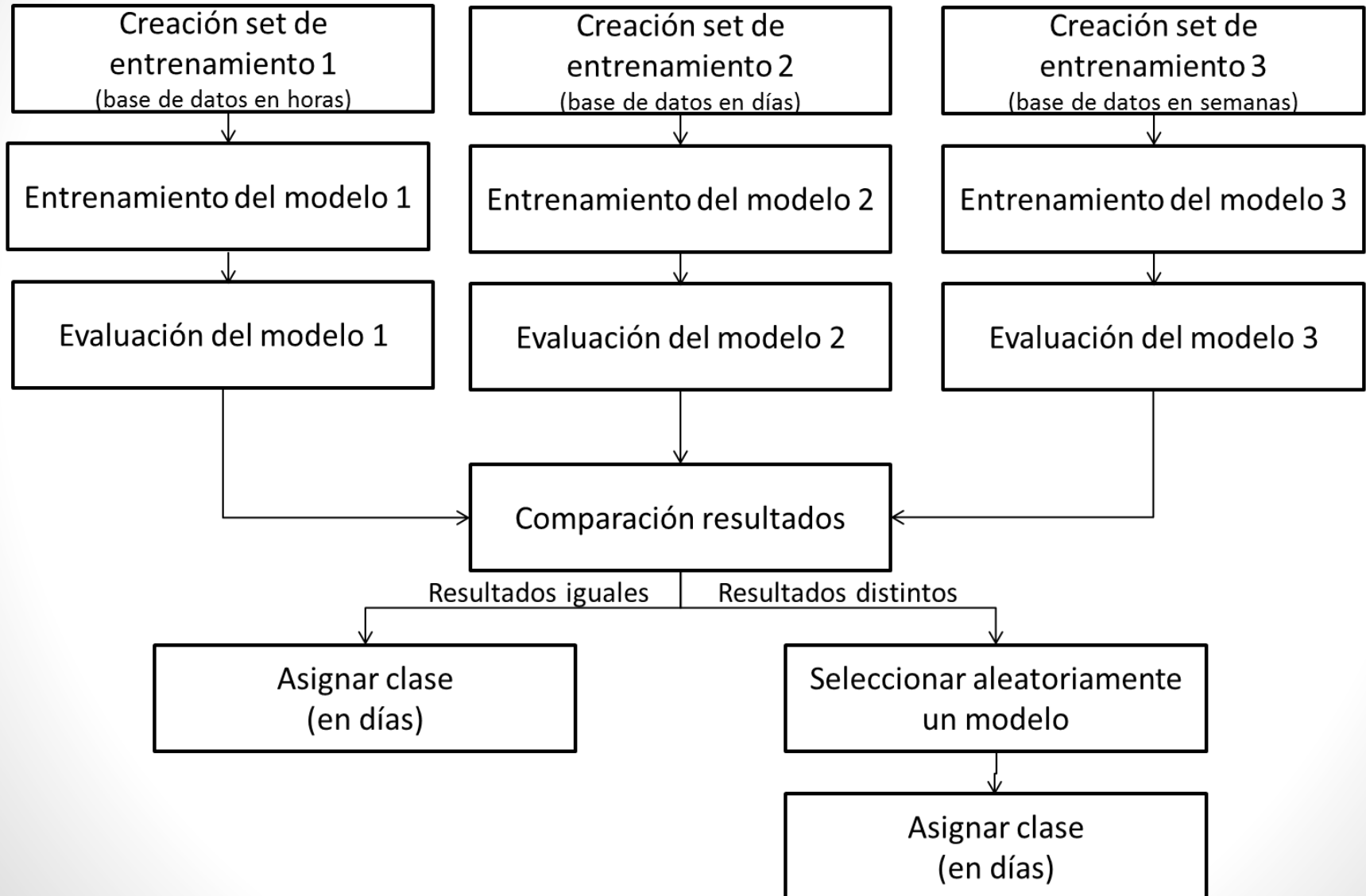
METODOLOGÍA



CLASIFICADORES



MULTICLASIFICADOR



APLICACIÓN

ALGORITMO ONLINE

- Se usó el programa Waikato Environment for Knowledge analysis (WEKA), versión 3,6,7 en un computador con procesador Intel(R) Core(TM) i7-3520M, memoria RAM de 8 Gb y disco duro 750 Gb.



Se aplicó a la base de datos del puerto de Arica correspondientes al año 2011-2012.

COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS

ALGORITMO OFFLINE

	Instancias correctamente clasificadas	Coeficiente de Kappa	Tiempo de ejecución (min)	Error medido en días
NaiveBayes	$3,875.8 \pm 188.4$	0.031 ± 0.002	34.1 ± 2.9	7.88 ± 0.67
OneR	$2,365.9 \pm 103.3$	0.019 ± 0.003	34.1 ± 3.9	8.51 ± 0.20
ZeroR	$2,942.3 \pm 167.6$	0.000 ± 0.000	62.4 ± 4.9	8.21 ± 0.93
Decision table	$3,254.6 \pm 256.3$	0.013 ± 0.005	27.4 ± 1.6	7.12 ± 0.44
Kstar	$4,116.7 \pm 88.1$	0.038 ± 0.002	109.0 ± 3.4	7.42 ± 0.10
KNN, K=15	$3,966.6 \pm 135.2$	0.035 ± 0.002	31.1 ± 10.5	8.07 ± 0.17
Jrip	$2,760.6 \pm 164.1$	0.002 ± 0.001	36.6 ± 4.1	6.94 ± 0.88

COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS

MULTICLASIFICADORES

	Instancias correctamente clasificadas	Tiempo de ejecución (min)	Error medido en días
NaiveBayes	$3,226.9 \pm 122.6$	79.9 ± 1.5	7.47 ± 0.20
OneR	$1,309.6 \pm 87.9$	19.4 ± 0.9	8.75 ± 0.25
ZeroR	$3,216.4 \pm 262.9$	31.1 ± 9.3	7.29 ± 0.41
Decision table	$2,992.7 \pm 380.5$	55.2 ± 4.6	7.18 ± 0.42
Kstar	$3,183.5 \pm 98.7$	114.7 ± 1.6	7.63 ± 0.17
KNN, K=85	$3,608.0 \pm 394.8$	38.7 ± 4.9	6.92 ± 0.19
Jrip	$3,153.1 \pm 351.8$	61.4 ± 8.8	7.27 ± 0.47

COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS

ALGORITMO OFFLINE – ANÁLISIS DE PARETO

	Instancias correctamente clasificadas	Tiempo de ejecución (min)	Error medido en días
NaiveBayes	$2,062.5 \pm 74.2$	91.0 ± 23.0	5.30 ± 0.13
OneR	$2,053.0 \pm 69.8$	18.4 ± 1.7	5.28 ± 0.12
ZeroR	$2,003.3 \pm 403.0$	14.2 ± 2.6	5.32 ± 0.42
Decision table	$2,065.0 \pm 127.5$	14.0 ± 0.3	4.86 ± 0.27
Kstar	$2,094.7 \pm 66.0$	75.5 ± 2.3	5.19 ± 0.10
KNN, K=15	$2,402.9 \pm 152.2$	46.6 ± 7.2	4.56 ± 0.11
Jrip	$2,192.2 \pm 181.2$	12.5 ± 0.6	4.58 ± 0.19

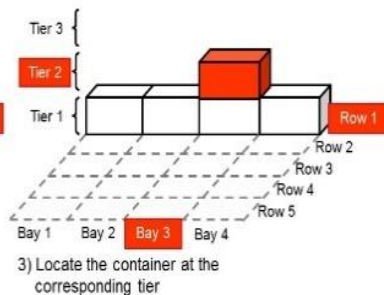
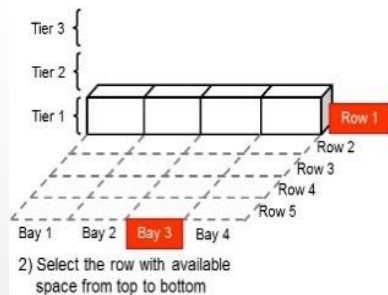
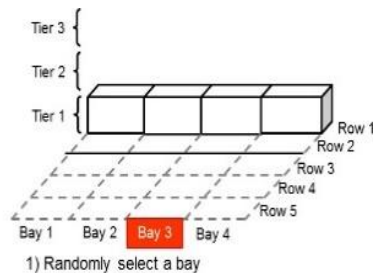
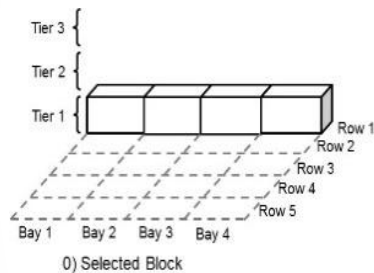
MODELO DE SIMULACIÓN DE EVENTOS DISCRETOS

SIMULACIÓN

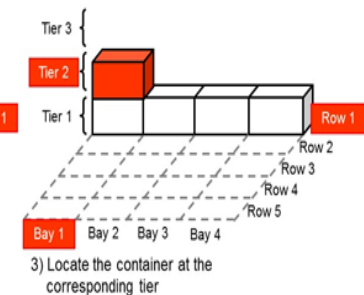
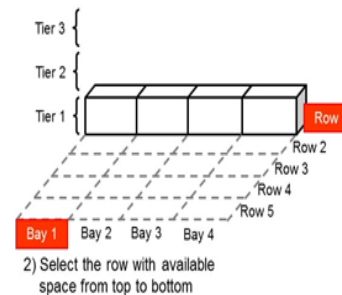
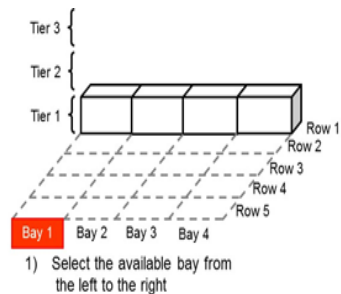
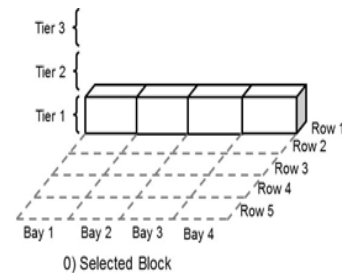
- Se propone un modelo de simulación de los procesos de importación en el puerto de Arica para evaluar el impacto de las políticas de almacenamiento en términos de la cantidad de reparaciones incurridas.
- Estrategias de Simulación: Segregado- No Segregado

MODELO DE SIMULACIÓN DE EVENTOS DISCRETOS

APILAMIENTO SEMI-ALEATORIO Y SECUENCIAL



Apilamiento Semi-Aleatorio



Apilamiento Secuencial

MODELO DE SIMULACIÓN DE EVENTOS DISCRETOS

RESULTADOS SIMULACIÓN

	Estrategia de apilamiento	Promedio de Movimientos por política	Movimientos por periodo	Error medido en días
			2012	2013
Política No-Segregación	Estrategia de apilamiento aleatorio no segregado	45.840,6	48.611.8	43.083.6
	Estrategia de apilamiento secuencial no segregado		48.756,0	42.911,0
	Tiempo de espera segregado y estrategia de apilamiento aleatorio (JRip)		45.785.8	37.423.8
Política Segregación Dwell Time	Tiempo de permanencia segregado y estrategia de apilamiento secuencial (JRip)	39.768,8	45.343,0	36.531,0
	Estrategia de apilamiento aleatorio segregado en tiempo de espera (multi-clasificador y KNN, K = 84)		46.377.4	27.909,0
	Tiempo de permanencia segregado y estrategia de apilamiento secuencial (multi-clasificador y KNN, K = 84)		45.337,0	26.986,0

CONCLUSIONES

- Los algoritmos que mejor desempeño tienen son los Algoritmos perezosos, sobre el algoritmo online ONB y los multclasificadores
- El algoritmo KNN con $K=85$, es el clasificador con mejor desempeño en función del Tiempo de ejecución y el número de instancias correctamente clasificadas
- La poca precisión en los patrones de retiro, se explican debido a la poca continuidad de los clientes y las naves
- La poca precisión en los patrones de retiro, se explican debido a la poca continuidad de los clientes y las naves

CONCLUSIONES

- Los resultados numéricos de la simulación muestran que una política de almacenamiento segregado según tiempo de permanencia con una estrategia de stacking secuencial proporciona una reducción significativa en el número de re-manipulaciones en las que se incurre.
- Tomando en cuenta la cantidad de contenedores manejados por el puerto de Arica, la política propuesta obtiene una reducción de aproximadamente 17% en las re-manipulaciones.