

Práctica 2.b: Técnicas de Búsqueda basadas en Poblaciones para el Problema del Agrupamiento con Restricciones:



UNIVERSIDAD DE GRANADA

Luis González Romero, XXXXXXXXXX, luisgonromero@correo.ugr.es

Grupo 1: Miércoles 17:30-19:30

Escuela Técnica Superior de Ingeniería informática y Telecomunicaciones

28 de abril de 2020

Práctica 2.b: Técnicas de Búsqueda basadas en Poblaciones para el Problema del Agrupamiento con Restricciones

Memoria sobre la primera práctica de la asignatura Metaheurísticas cursada en la ETSIT, de la UGR.

Luis González Romero, XXXXXXXXXX, luisgonromero@correo.ugr.es

Marzo de 2020

Índice

| | |
|---|-----------|
| 1. Descripción del problema: Problema del Agrupamiento con Restricciones | 4 |
| 2. Consideraciones comunes | 5 |
| 3. Algoritmos Genéticos | 6 |
| 3.1. Selección, cruce y mutación | 6 |
| 3.2. Esquemas de evolución y reemplazamiento | 8 |
| 4. Algoritmo Memético | 9 |
| 5. Manual de uso | 10 |
| 6. Análisis de resultados | 11 |

1. Descripción del problema: Problema del Agrupamiento con Restricciones

El problema del *PAR* consiste en una generalización del agrupamiento clásico. Permite incorporar al proceso de agrupamiento un nuevo tipo de información: las restricciones. Dado un conjunto de datos X con n instancias, el problema consiste en encontrar una partición $C = \{c_1, \dots, c_{1k}\}$ que minimice la desviación general y cumpla con las restricciones de instancia existentes en el conjunto R . Dada una pareja de instancias, se establece una restricción de tipo *Must-Link* (ML) si deben pertenecer al mismo grupo y de tipo *Cannot-Link* (CL) si no pueden pertenecer al mismo grupo.

Dada una partición C , se puede calcular el centroide $\vec{\mu}_i$ asociado a cada grupo c_i como el vector promedio de las instancias de X que lo componen:

$$\vec{\mu}_i = \frac{1}{|c_i|} \sum_{\vec{x}_j \in c_i} \vec{x}_j$$

La distancia media intra-cluster \vec{c}_i será la media de las distancias de las instancias que lo conforman a su centroide:

$$\vec{c}_i = \frac{1}{|c_i|} \sum_{\vec{x}_j \in c_i} \|\vec{x}_j - \vec{\mu}_i\|_2$$

Definimos la desviación general de la partición $C = \{c_1, \dots, c_{1k}\}$ como la media de las desviaciones intraccluster \vec{C} :

$$\vec{C} = \frac{1}{k} \sum_{c_i \in C} \vec{c}_i$$

Dada una partición C y los conjuntos de restricciones ML y CL, definimos infeasibility (“infactibilidad”) como el número de restricciones que C incumple.

Así, se puede formular como:

$$\text{Minimizar } f = \vec{C} + (\text{infeasibility} * \lambda)$$

siendo λ un parámetro de escalado para dar relevancia a la infeasibility. Así poder optimizar simultáneamente el número de restricciones incumplidas y la desviación general. Para asegurar que el factor infeasibility tiene la suficiente relevancia establecemos λ como el cociente entre la distancia máxima existente en el conjunto de datos y el número de restricciones presentes en el problema, $|R|$.

2. Consideraciones comunes

Esquema de representación de soluciones:

Para representar soluciones sigo empleando un conjunto de valores de tamaño $n_{instancias}$ para cada individuo(cromosoma) de la población, en el que cada gen de este equivale al cluster al que pertenece. $S = [S_0, S_1, \dots, S_{n-1}]$

Algorithm 1 Evalua un cromosoma dado de la población

```
function EVALUAR_CROMOSOMA(cromosoma)
    actualizar_centroides()
    evaluaciones  $\leftarrow$  evaluaciones + 1
    return  $f(\text{cromosoma}, \text{get\_distancia\_a\_centroides}())$ 
end function
```

Algorithm 2 Devuelve el valor de la función objetivo para un cromosoma

```
function F(cromosoma, distancia_a_centroides)
    return  $\text{get\_desviacion\_general}(\text{cromosoma}, \text{distancia\_a\_centroides}) +$ 
     $\text{get\_infeasibility}() \cdot \text{lambda}$ 
end function
```

Algorithm 3 Genera un cromosoma aleatorio forzando que sea válido

```
function CROMOSOMA_ALEATORIO
    cromosoma  $\leftarrow$  array(aleatorio(0,  $k - 1$ ) para cada  $i$  en  $n\_genes$ )
    while validar_cromosoma(cromosoma) == 0 do
        cromosoma.limpiar()
        cromosoma  $\leftarrow$  array(aleatorio(0,  $k - 1$ ) para cada  $i$  en  $n\_genes$ )
    end while
    return cromosoma
end function
```

3. Algoritmos Genéticos

3.1. Selección, cruce y mutación

Operadores de selección:

Para el generacional se seleccionan aleatoriamente dos cromosomas de la población y se realiza un torneo binario. Esto será repetido tantas veces como individuos tenga la población.

Para el estacionario se realiza el torneo binario al igual que en el generacional pero en este caso solo se generan dos padres, quedando en cada torneo un único cromosoma ganador (la nueva generación será de tamaño 2). Por lo que se harán dos torneos para ver quienes son los padres a cruzar y mutar (en base a sus correspondientes probabilidades).

Algorithm 4 Operador de selección para los AGs

```
procedure OPERADOR_SELECCION
  nueva_generacion.limpiar()
  for  $i = 0$  to  $n\_cromosomas-1$  do
     $seleccionados \leftarrow dos\_aleatorios(poblacion)$ 
     $nueva\_poblacion.append(torneo\_binario(seleccionados))$ 
  end for
end procedure
```

Operadores de cruce:

Para decidir si cruza una pareja de cromosomas se calcula previamente el número de cruces que se harán para cada generación de individuos, $n_cruces = Prob_cruce \cdot M/2$. Las probabilidades de cruce serán: para el Generacional ($P_{cg} = 0,7$) y para el Estacionario ($P_{cg} = 1$)

Para cruzar los padres uso dos operadores distintos: operador de cruce uniforme y operador de cruce por segmento fijo.

Para el uniforme se obtienen los genes que serán heredados por el primer padre y los restantes son del segundo padre.

Si hace falta reparar el cromosoma obtenido en el cruce, se hace una reparación en la que se asocia un gen aleatorio al cluster vacío. Se usa una tupla (*es_factible*, *cluster*) en la que si no es factible se introduce el cluster que ha quedado vacío.

El cruce por segmento fijo se realiza copiando un segmento de genes de un padre al hijo, y los genes restantes del hijo se obtienen de forma uniforme de los dos padres. Yo escojo siempre el primer padre para no usar siempre el mejor o el peor, dando más diversidad.

Algorithm 5 Operador de cruce uniforme

```
function OPERADOR_SELECCION(padre1, padre2)
  genes_padre1  $\leftarrow$  get_genes_aleatorios(genes/2)
  for i = 0 to n_genes-1 do
    if i in genes_padre1 then
      hijo[i]  $\leftarrow$  nueva_generacion[padre1][i]
    else
      hijo[i]  $\leftarrow$  nueva_generacion[padre2][i]
    end if
  end for
  factible = es_factible(hijo)
  if factible[0] == FALSE then
    hijo = reparar(hijo, factible[1])
  end if
  return hijo
end function
```

Algorithm 6 Operador de cruce por segmento fijo

```
function OPERADOR_SELECCION(padre1, padre2)
  segmento  $\leftarrow$  (random(comienzo), random(size))
  primero  $\leftarrow$  segmento[0]
  ultimo  $\leftarrow$  (segmento[0] + segmento[1]) mod n
  genes_padre1  $\leftarrow$  get_genes_aleatorios(genes_restantes/2)
  for i = 0 to n_genes-1 do
    if primero  $\leq$  i  $\leq$  ultimo then
      hijo[i]  $\leftarrow$  nueva_generacion[padre1][i]
    else if i in genes_padre1 then
      hijo[i]  $\leftarrow$  nueva_generacion[padre1][i]
    else
      hijo[i]  $\leftarrow$  nueva_generacion[padre2][i]
    end if
  end for
  factible = es_factible(hijo)
  if factible[0] == FALSE then
    hijo = reparar(hijo, factible[1])
  end if
  return hijo
end function
```

Operador de mutación:

Se calcula al principio al igual que con los cruces, el número de mutaciones esperadas para la nueva generación. Siendo la probabilidad de mutación($P_m = 0,001$) la misma para ambos esquemas.

Algorithm 7 Operador de mutación para los AGs

```
procedure OPERADOR_MUTACION
  for  $i = 0$  to  $n\_mutaciones\_estimado$  do
     $cromosoma \leftarrow aleatorio(0, n\_cromosomas - 1)$ 
     $gen \leftarrow aleatorio(0, n\_genes - 1)$ 
     $nuevo\_gen \leftarrow aleatorio(0, k - 1)$ 
    while  $nueva\_generacion[cromosoma][gen] == nuevo\_gen$  do
       $nuevo\_gen \leftarrow aleatorio(0, k - 1)$ 
    end while
     $nueva\_generacion[cromosoma][gen] \leftarrow nuevo\_gen$ 
     $factible = es\_factible(hijo)$ 
    if  $factible[0] == FALSE$  then
       $hijo = reparar(hijo, factible[1])$ 
    end if
  end for
end procedure
```

3.2. Esquemas de evolución y reemplazamiento

Esquemas de evolución:

- Generacional: Se basa en un modelo generacional con elitismo en el que se selecciona una población de padres(nueva generación) del mismo tamaño que la población.
- Estacionario: Basado en un modelo estacionario en el que se seleccionan solamente dos padres(nueva generación), que después cruzarán(con probabilidad $P_c=1$) y mutarán(con probabilidad $P_m=0.001$).

Esquemas de reemplazamiento:

- Generacional: La población de hijos sustituye directamente a la actual. Pero con un añadido elitista, si el mejor cromosoma de la población no sobrevive tras la nueva generación, sustituye a la peor de esta.
- Estacionario: Los dos hijos generados si son mejores que los dos peores de la población actual, los sustituyen.

4. Algoritmo Memético

En este algoritmo se crea un híbrido del AGG y el BL para buscar un equilibrio entre exploración(AGG) y explotación(BL). Para la implementación de este, parto del AGG y se introduce una BL pero suave cada ciertas poblaciones a un subconjunto de estas.

Algorithm 8 AGG con Soft Local Search

```
procedure AGG-SLS
  inicializar_poblacion()
  evaluar_poblacion()
   $i \leftarrow 0$ 
  while evaluaciones < 0 do
    seleccion()
    cruce()
    mutacion()
    evaluar_nueva_generacion()
    if  $i == \text{frecuencia\_generacion}$  then
       $i \leftarrow 0$ 
      optimizacion_local()
    end if
    reemplazamiento()
    evaluar_poblacion()
  end while
end procedure
```

En el caso de que el subconjunto sea de los mejores de la población, se ordena segun su valor de $f()$ y se escogen los *tam_subconjunto* mejores.

Algorithm 9 Optimización local

```
procedure OPTIMIZACION_LOCAL
  inicializar_poblacion()
  evaluar_poblacion()
  cromosomas  $\leftarrow \text{sample\_aleatorio}(\text{tam} = \text{tam\_subconjunto})$ 
  for  $i=0$  to tam_subconjunto do
    SLS(cromosomas[i])
  end for
end procedure
```

Para la SLS se intenta mejorar el cromosoma pasado como argumento hasta que deje de mejorar, se acumulen mas de ξ fallos(voces que no se mejora un gen), o se termine de trabajar con ese cromosoma.

Algorithm 10 Soft Local Search

```
procedure SLS(cromosoma)
  rsi.shuffle()
  fallos  $\leftarrow$  0
  mejora  $\leftarrow$  True
  i  $\leftarrow$  0
  while (mejora == TRUE OR fallos <  $\xi$ ) AND i < n_genes do
    mejora  $\leftarrow$  min_cluster(cromosoma, rsi[i])
    if mejora == FALSE then
      fallos  $\leftarrow$  fallos + 1
    end if
    i  $\leftarrow$  i + 1
  end while
end procedure
```

5. Manual de uso

Si se desea ejecutar:

`$main.py < dataset > < n_restricciones > < algoritmo >`

Si se ejecuta un algoritmo genético:

`$main.py < dataset > < n_restricciones > ag [g|e] [un|sf]`

Si se ejecuta un algoritmo memético (si se usa la palabra *better* se usa el *porcentaje_poblacion* de los mejores):

`$main.py < dataset > < n_restricciones > am < frecuencia_sls >`

`< porcentaje_poblacion > [better]`

Para ejecutar con una semilla concreta, dentro de *main.py* hay un array con las semillas usadas según el orden de aparición en las tablas. Basta con cambiar la asignación de la variable *seed* a *seeds*[*i*] correspondiente a la Ejecución *i*.

6. Análisis de resultados

En cuanto a los resultados obtenidos puede verse como en el greedy es inestable dando soluciones, aunque da buenos resultados para problemas sencillos y no tan buenos cuando se enfrenta a problemas mas difíciles como con ecoli. La búsqueda local funciona bastante bien en comparación con los genéticos, pero imagino que será la suerte de explotar soluciones buenas. Además creo que mis soluciones de los algoritmos genéticos deben tener algún fallo que no he logrado encontrar porque dan soluciones bastantes malas a mi parecer para la potencia de exploración de soluciones que creo que tienen. Solo el memético parece funcionar bien gracias a la explotación de la BL junto a esa exploración.

Con el uso de algoritmos genéticos solo ha ido bien con los problemas sencillos al igual que pasa con el greedy, pero será por algún fallo en mi implementación ya que no creo que para ecoli pudiese dar soluciones de tan baja calidad, y más aún con el estacionario que da infeasibility demasiado elevadas.

Y dentro del memético, hacer la SLS sobre el 10 % o el 100 % se nota bastante a la hora de aprovechar ese factor híbrido que se busca con el memético, el 0.1 funciona mejor ya que tiene mas compensación con respecto al 1.0. Y el uso de los mejores como subconjunto mejora la solución aún más y como el tiempo de ejecución no es mucho mas costoso, es bastante similar por lo que es bastante bueno su uso.

| Resultados obtenidos por el algoritmo COPKMN en el PAR con 10% de restricciones | | | | | | | | | | | | |
|---|--------|----------|-------|------|--------|----------|--------|------|--------|----------|------|------|
| | Iris | | | | Ecoli | | | | Rand | | | |
| | Tasa_C | Tasa_inf | Agr. | T | Tasa_C | Tasa_inf | Agr. | T | Tasa_C | Tasa_inf | Agr. | T |
| Ejecución 1 | 1,16 | 218,00 | 14,99 | 0,19 | 37,99 | 785,00 | 248,60 | 1,58 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 0,07 |
| Ejecución 2 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 0,14 | 39,20 | 703,00 | 227,81 | 1,97 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 0,08 |
| Ejecución 3 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 0,08 | 37,32 | 429,00 | 152,42 | 2,07 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 0,10 |
| Ejecución 4 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 0,07 | 36,81 | 742 | 235,88 | 1,77 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 0,13 |
| Ejecución 5 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 0,11 | 37,99 | 785,00 | 248,60 | 1,49 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 0,09 |
| Media | 0,77 | 43,60 | 3,53 | 0,12 | 37,86 | 688,80 | 222,66 | 1,78 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 0,10 |

| Resultados obtenidos por el algoritmo COPKMN en el PAR con 20% de restricciones | | | | | | | | | | | | |
|---|--------|----------|------|------|--------|----------|--------|------|--------|----------|------|------|
| | Iris | | | | Ecoli | | | | Rand | | | |
| | Tasa_C | Tasa_inf | Agr. | T | Tasa_C | Tasa_inf | Agr. | T | Tasa_C | Tasa_inf | Agr. | T |
| Ejecución 1 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 0,03 | 35,05 | 1249,00 | 202,60 | 2,43 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 0,06 |
| Ejecución 2 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 0,04 | 37,33 | 489,00 | 102,93 | 1,98 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 0,08 |
| Ejecución 3 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 0,03 | 33,43 | 1031,00 | 171,74 | 2,88 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 0,06 |
| Ejecución 4 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 0,03 | 37,54 | 513,00 | 106,36 | 2,24 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 0,07 |
| Ejecución 5 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 0,04 | 38,76 | 1035,00 | 1,96 | 1,50 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 0,08 |
| Media | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 0,03 | 36,42 | 863,40 | 117,12 | 2,21 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 0,07 |

| Resultados obtenidos por el algoritmo BL en el PAR con 10% de restricciones | | | | | | | | | | | | |
|---|--------|----------|------|------|--------|----------|-------|--------|--------|----------|------|------|
| | Iris | | | | Ecoli | | | | Rand | | | |
| | Tasa_C | Tasa_inf | Agr. | T | Tasa_C | Tasa_inf | Agr. | T | Tasa_C | Tasa_inf | Agr. | T |
| Ejecución 1 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 2,07 | 26,52 | 22,00 | 32,42 | 96,66 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 1,42 |
| Ejecución 2 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 2,23 | 28,10 | 46,00 | 40,44 | 116,44 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 2,17 |
| Ejecución 3 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 1,79 | 29,04 | 28,00 | 36,55 | 100,79 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 1,31 |

| | | | | | | | | | | | | |
|--------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|--------|------|------|------|------|
| Ejecución 4 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 2,15 | 32,37 | 12,00 | 35,59 | 115,82 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 1,69 |
| Ejecución 5 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 1,62 | 33,25 | 6,00 | 34,86 | 70,71 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 1,50 |
| Media | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 1,97 | 29,85 | 22,80 | 35,97 | 100,09 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 1,62 |

Resultados obtenidos por el algoritmo BL en el PAR con 20% de restricciones

| | Iris | | | | Ecoli | | | | Rand | | | |
|--------------|--------|----------|------|------|--------|----------|-------|--------|--------|----------|------|------|
| | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T |
| Ejecución 1 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 3,09 | 22,94 | 146,00 | 24,89 | 168,72 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 2,33 |
| Ejecución 2 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 2,97 | 23,07 | 170,00 | 25,35 | 137,05 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 1,90 |
| Ejecución 3 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 2,45 | 23,02 | 218,00 | 25,94 | 148,29 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 2,46 |
| Ejecución 4 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 2,86 | 22,90 | 208,00 | 25,69 | 124,18 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 2,82 |
| Ejecución 5 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 2,89 | 23,02 | 204,00 | 25,76 | 187,39 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 2,58 |
| Media | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 2,85 | 22,99 | 189,20 | 25,53 | 153,13 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 2,42 |

Resultados obtenidos por el algoritmo AGG-UN en el PAR con 10% de restricciones

| | Iris | | | | Ecoli | | | | Rand | | | |
|--------------|--------|----------|------|--------|--------|----------|--------|---------|--------|----------|------|--------|
| | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T |
| Ejecución 1 | 39,66 | 0,00 | 0,67 | 179,71 | 43,64 | 537,00 | 187,71 | 1107,28 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 152,04 |
| Ejecución 2 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 171,87 | 40,19 | 334,00 | 129,80 | 1277,59 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 167,33 |
| Ejecución 3 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 166,51 | 40,71 | 582,00 | 196,86 | 1107,89 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 164,14 |
| Ejecución 4 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 172,49 | 39,19 | 263,00 | 109,75 | 1230,61 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 161,20 |
| Ejecución 5 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 179,71 | 39,33 | 314,00 | 123,57 | 1306,50 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 141,10 |
| Media | 8,47 | 0,00 | 0,67 | 174,06 | 40,61 | 406,00 | 149,54 | 1205,97 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 157,16 |

Resultados obtenidos por el algoritmo AGG-UN en el PAR con 20% de restricciones

| | Iris | | | | Ecoli | | | | Rand | | | |
|-------------|--------|----------|------|--------|--------|----------|--------|---------|--------|----------|------|--------|
| | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T |
| Ejecución 1 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 221,13 | 39,65 | 384,00 | 91,17 | 1254,65 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 173,76 |
| Ejecución 2 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 219,80 | 37,98 | 985,00 | 170,12 | 1270,67 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 169,22 |
| Ejecución 3 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 219,75 | 39,87 | 270,00 | 76,09 | 1282,26 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 177,54 |
| Ejecución 4 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 229,10 | 37,75 | 367,00 | 74,56 | 1311,63 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 172,92 |
| Ejecución 5 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 225,44 | 40,37 | 536,00 | 112,27 | 1179,09 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 172,13 |

| | | | | | | | | | | | | |
|--------------|------|------|------|--------|-------|--------|--------|---------|------|------|------|--------|
| Media | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 223,04 | 39,12 | 508,40 | 104,84 | 1259,66 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 173,11 |
|--------------|------|------|------|--------|-------|--------|--------|---------|------|------|------|--------|

Resultados obtenidos por el algoritmo AGG-SF en el PAR con 10% de restricciones

| | Iris | | | | Ecoli | | | | Rand | | | |
|--------------|--------|----------|------|--------|--------|----------|--------|---------|--------|----------|------|--------|
| | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T |
| Ejecución 1 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 171,60 | 41,48 | 446,00 | 161,14 | 1106,93 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 140,22 |
| Ejecución 2 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 182,90 | 40,66 | 674,00 | 221,49 | 1103,77 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 137,85 |
| Ejecución 3 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 164,12 | 42,90 | 565,00 | 194,49 | 1203,1 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 131,44 |
| Ejecución 4 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 168,20 | 41,30 | 444,00 | 160,43 | 1158,99 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 135,36 |
| Ejecución 5 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 171,59 | 41,80 | 532,00 | 184,53 | 1033,11 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 130,43 |
| Media | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 171,68 | 41,63 | 532,20 | 184,42 | 1121,18 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 135,06 |

Resultados obtenidos por el algoritmo AGG-SF en el PAR con 20% de restricciones

| | Iris | | | | Ecoli | | | | Rand | | | |
|--------------|--------|----------|------|--------|--------|----------|--------|---------|--------|----------|------|--------|
| | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T |
| Ejecución 1 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 230,82 | 41,04 | 573,00 | 117,91 | 1260,78 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 182,30 |
| Ejecución 2 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 235,22 | 41,80 | 627,00 | 125,91 | 1369,64 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 180,12 |
| Ejecución 3 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 237,48 | 41,11 | 468,00 | 103,89 | 1325,08 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 186,82 |
| Ejecución 4 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 231,46 | 42,50 | 577,00 | 119,90 | 1282,96 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 180,80 |
| Ejecución 5 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 237,42 | 44,98 | 523,00 | 112,99 | 1207,76 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 186,82 |
| Media | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 234,48 | 42,29 | 553,60 | 116,12 | 1289,25 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 183,37 |

Resultados obtenidos por el algoritmo AGE-UN en el PAR con 10% de restricciones

| | Iris | | | | Ecoli | | | | Rand | | | |
|--------------|--------|----------|-------|--------|--------|----------|--------|---------|--------|----------|------|--------|
| | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T |
| Ejecución 1 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 182,84 | 44,92 | 470,00 | 171,82 | 1041,98 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 133,12 |
| Ejecución 2 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 186,32 | 45,24 | 1455,00 | 435,61 | 1165,08 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 129,20 |
| Ejecución 3 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 164,23 | 44,89 | 1486,00 | 443,58 | 1092,71 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 134,26 |
| Ejecución 4 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 180,61 | 44,95 | 1461,00 | 436,93 | 1106,81 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 130,80 |
| Ejecución 5 | 1,86 | 349,00 | 23,99 | 186,95 | 44,59 | 1461,00 | 436,57 | 1119,77 | 0,76 | 330,00 | 0,76 | 134,22 |
| Media | 0,91 | 69,80 | 5,33 | 180,19 | 44,92 | 1266,60 | 384,90 | 1105,27 | 0,76 | 66,00 | 0,76 | 132,32 |

Resultados obtenidos por el algoritmo AGE-UN en el PAR con 20% de restricciones

| | Iris | | | | Ecoli | | | | Rand | | | |
|-------------|--------|----------|------|--------|--------|----------|--------|---------|--------|----------|------|--------|
| | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T |
| Ejecución 1 | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 235,27 | 44,67 | 3143,00 | 466,30 | 1260,78 | 0,76 | 0,00 | 0,76 | 170,90 |

| | | | | | | | | | | | | |
|--------------|------|------|------|--------|-------|---------|--------|---------|------|--------|------|--------|
| Ejecución 2 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 237.19 | 41.80 | 627.00 | 125.91 | 1369.64 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 168.70 |
| Ejecución 3 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 270.20 | 41.19 | 477.00 | 103.20 | 1366.57 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 165.45 |
| Ejecución 4 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 230.88 | 44.98 | 512.00 | 112.54 | 1277.60 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 174.10 |
| Ejecución 5 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 239.70 | 44.31 | 2829.00 | 423.81 | 1301.77 | 0.76 | 534.00 | 0.76 | 174.32 |
| Media | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 242.65 | 43.39 | 1517.60 | 246.35 | 1315.27 | 0.76 | 106.80 | 0.76 | 170.69 |

Resultados obtenidos por el algoritmo AGE-SF en el PAR con 10% de restricciones

| | Iris | | | | Ecoli | | | | Rand | | | |
|--------------|--------|----------|-------|--------|--------|----------|--------|---------|--------|----------|------|--------|
| | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T |
| Ejecución 1 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 186.12 | 45.67 | 479.00 | 172.93 | 1047.49 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 128.28 |
| Ejecución 2 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 186.12 | 45.67 | 479.00 | 172.93 | 1047.49 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 130.29 |
| Ejecución 3 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 186.12 | 45.67 | 479.00 | 172.93 | 1047.49 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 134.21 |
| Ejecución 4 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 186.12 | 45.67 | 479.00 | 172.93 | 1047.49 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 126.29 |
| Ejecución 5 | 1.84 | 328.00 | 22.65 | 186.12 | 45.67 | 479.00 | 172.93 | 1047.49 | 0.76 | 329.00 | 0.76 | 132.62 |
| Media | 0.90 | 65.60 | 0.67 | 186.12 | 45.67 | 479.00 | 172.93 | 1047.49 | 0.76 | 65.80 | 0.76 | 130.34 |

Resultados obtenidos por el algoritmo AGE-SF en el PAR con 20% de restricciones

| | Iris | | | | Ecoli | | | | Rand | | | |
|--------------|--------|----------|------|--------|--------|----------|--------|---------|--------|----------|------|--------|
| | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T |
| Ejecución 1 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 0.03 | 44.67 | 3143.00 | 466.30 | 1260.78 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 171.82 |
| Ejecución 2 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 0.04 | 41.80 | 627.00 | 125.91 | 1369.64 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 171.82 |
| Ejecución 3 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 0.03 | 42.19 | 489.00 | 105.70 | 1380.77 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 171.82 |
| Ejecución 4 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 0.03 | 44.51 | 434.00 | 100.92 | 1303.31 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 171.82 |
| Ejecución 5 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 234.81 | 44.67 | 3140.00 | 465.90 | 1288.48 | 0.76 | 575.00 | 0.76 | 171.82 |
| Media | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 46.99 | 43.57 | 1566.60 | 252.94 | 1320.60 | 0.76 | 115.00 | 0.76 | 171.82 |

Resultados obtenidos por el algoritmo AM-(10.0.1) en el PAR con 10% de restricciones

| | Iris | | | | Ecoli | | | | Rand | | | |
|--------------|--------|----------|------|--------|--------|----------|-------|---------|--------|----------|------|--------|
| | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T |
| Ejecución 1 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 162.22 | 27.94 | 6.00 | 29.55 | 1109.73 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 0.06 |
| Ejecución 2 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 162.21 | 27.34 | 9.00 | 29.75 | 1284.1 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 0.08 |
| Ejecución 3 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 162.21 | 27.79 | 9.00 | 30.20 | 1196.17 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 0.06 |
| Ejecución 4 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 162.21 | 26.35 | 85.00 | 30.91 | 1222.04 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 0.07 |
| Ejecución 5 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 162.21 | 24.90 | 16.00 | 29.19 | 1298.18 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 120.85 |
| Media | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 162.21 | 26.86 | 25.00 | 29.92 | 1222.04 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 24.23 |

Resultados obtenidos por el algoritmo AM-(10.0.1) en el PAR con 20% de restricciones

| | Iris | | | | Ecoli | | | | Rand | | | |
|--------------|--------|----------|------|--------|--------|----------|-------|---------|--------|----------|------|--------|
| | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T |
| Ejecución 1 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 252.61 | 25.46 | 3.00 | 25.86 | 1299.64 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 165.29 |
| Ejecución 2 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 255.28 | 26.36 | 11.00 | 27.83 | 1264.52 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 172.38 |
| Ejecución 3 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 254.29 | 25.77 | 9.00 | 26.98 | 1443.50 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 171.46 |
| Ejecución 4 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 250.21 | 25.46 | 3.00 | 25.86 | 1341.27 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 172.58 |
| Ejecución 5 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 251.18 | 24.29 | 16.00 | 26.43 | 1318.22 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 170.35 |
| Media | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 252.71 | 25.47 | 8.40 | 26.59 | 1333.43 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 170.41 |

Resultados obtenidos por el algoritmo AM-(10.1.0) en el PAR con 10% de restricciones

| | Iris | | | | Ecoli | | | | Rand | | | |
|--------------|--------|----------|------|--------|--------|----------|--------|---------|--------|----------|------|--------|
| | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T |
| Ejecución 1 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 204.29 | 39.21 | 197.00 | 92.06 | 1496.23 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 132.57 |
| Ejecución 2 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 212.28 | 33.47 | 58.00 | 49.03 | 1603.06 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 132.12 |
| Ejecución 3 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 218.38 | 39.00 | 230.00 | 100.70 | 1552.34 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 130.44 |
| Ejecución 4 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 205.21 | 30.12 | 38.00 | 40.31 | 1608.63 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 129.21 |
| Ejecución 5 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 204.07 | 25.87 | 72.00 | 29.73 | 1482.79 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 130.34 |
| Media | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 208.85 | 33.53 | 119.00 | 62.37 | 1548.61 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 130.94 |

Resultados obtenidos por el algoritmo AM-(10.1.0) en el PAR con 20% de restricciones

| | Iris | | | | Ecoli | | | | Rand | | | |
|--------------|--------|----------|------|--------|--------|----------|-------|---------|--------|----------|------|--------|
| | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T |
| Ejecución 1 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 282.20 | 35.72 | 108.00 | 50.21 | 1648.99 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 180.72 |
| Ejecución 2 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 285.58 | 25.81 | 9.00 | 27.02 | 1616.12 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 184.13 |
| Ejecución 3 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 277.84 | 32.99 | 53.00 | 40.10 | 1816.89 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 173.83 |
| Ejecución 4 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 273.95 | 33.61 | 41.00 | 39.11 | 1531.91 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 179.18 |
| Ejecución 5 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 284.81 | 25.88 | 32.00 | 30.17 | 1782.45 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 180.63 |
| Media | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 280.88 | 30.80 | 48.60 | 37.32 | 1679.27 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 179.70 |

Resultados obtenidos por el algoritmo AM-(10.0.1mei) en el PAR con 10% de restricciones

| | Iris | | | | Ecoli | | | | Rand | | | |
|-------------|--------|----------|------|--------|--------|----------|-------|---------|--------|----------|------|--------|
| | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T |
| Ejecución 1 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 188.20 | 26.54 | 19.00 | 31.64 | 1142.12 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 162.39 |
| Ejecución 2 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 193.28 | 23.02 | 23.00 | 29.19 | 1081.24 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 172.29 |

| | | | | | | | | | | | | |
|--------------|------|------|------|--------|-------|-------|-------|---------|------|------|------|--------|
| Ejecución 3 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 190.77 | 24.32 | 9.00 | 26.73 | 1180.48 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 162.29 |
| Ejecución 4 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 185.38 | 28.25 | 8.00 | 30.40 | 1303.31 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 165.29 |
| Ejecución 5 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 190.94 | 28.17 | 13.00 | 31.66 | 1111.90 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 164.99 |
| Media | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 189.71 | 26.06 | 14.40 | 29.92 | 1163.81 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 165.45 |

Resultados obtenidos por el algoritmo AM-(10,0,1mei) en el PAR con 20% de restricciones

| | Iris | | | | Ecoli | | | | Rand | | | |
|--------------|--------|----------|------|--------|--------|----------|-------|---------|--------|----------|------|--------|
| | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T |
| Ejecución 1 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 215.92 | 25.48 | 0.00 | 25.48 | 1224.90 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 165.28 |
| Ejecución 2 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 211.28 | 27.33 | 7.00 | 28.27 | 1723.94 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 160.90 |
| Ejecución 3 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 213.32 | 25.72 | 8.00 | 26.79 | 1356.2 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 169.33 |
| Ejecución 4 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 210.11 | 25.46 | 3.00 | 25.86 | 1267.91 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 167.20 |
| Ejecución 5 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 220.21 | 24.29 | 16.00 | 26.43 | 1345.87 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 169.29 |
| Media | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 214.17 | 25.66 | 6.80 | 26.57 | 1383.76 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 166.40 |

Resultados globales en el PAR con 10% de restricciones

| | Iris | | | | Ecoli | | | | Rand | | | |
|----------------|--------|----------|------|--------|--------|----------|--------|---------|--------|----------|------|--------|
| | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T |
| COPKM | 0.77 | 43.60 | 3.53 | 0.12 | 37.86 | 688.80 | 222.66 | 1.78 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 0.10 |
| BL | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 1.97 | 29.85 | 22.80 | 35.97 | 100.09 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 1.62 |
| AGG-UN | 8.47 | 0.00 | 0.67 | 174.06 | 40.61 | 406.00 | 149.54 | 1205.97 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 157.16 |
| AGG-SF | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 171.68 | 41.63 | 532.20 | 184.42 | 1121.18 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 135.06 |
| AGE-UN | 0.91 | 69.80 | 5.33 | 180.19 | 44.92 | 1266.60 | 384.90 | 1105.27 | 0.76 | 66.00 | 0.76 | 132.32 |
| AGE-SF | 0.90 | 65.60 | 0.67 | 186.12 | 45.67 | 479.00 | 172.93 | 1047.49 | 0.76 | 65.80 | 0.76 | 130.34 |
| AM-(10,0,1) | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 162.21 | 26.86 | 25.00 | 29.92 | 1222.04 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 24.23 |
| AM-(10,1,0) | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 208.85 | 33.53 | 119.00 | 62.37 | 1548.61 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 130.94 |
| AM-(10,0,1mei) | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 189.71 | 26.06 | 14.40 | 29.92 | 1163.81 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 165.45 |

Resultados globales en el PAR con 20% de restricciones

| | Iris | | | | Ecoli | | | | Rand | | | |
|--------|--------|----------|------|--------|--------|----------|--------|---------|--------|----------|------|--------|
| | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T | Tasa C | Tasa inf | Agr. | T |
| COPKM | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 0.03 | 36.42 | 863.40 | 117.12 | 2.21 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 0.07 |
| BL | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 2.85 | 22.99 | 189.20 | 25.53 | 153.13 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 2.42 |
| AGG-UN | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 223.04 | 39.12 | 508.40 | 104.84 | 1259.66 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 173.11 |

| | | | | | | | | | | | | |
|----------------|------|------|------|--------|-------|---------|--------|---------|------|--------|------|--------|
| AGG-SF | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 234.48 | 42.29 | 553.60 | 116.12 | 1289.25 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 183.37 |
| AGE-UN | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 242.65 | 43.39 | 1517.60 | 246.35 | 1315.27 | 0.76 | 106.80 | 0.76 | 170.69 |
| AGE-SF | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 46.99 | 43.57 | 1566.60 | 252.94 | 1320.60 | 0.76 | 115.00 | 0.76 | 171.82 |
| AM-(10,0,1) | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 252.71 | 25.47 | 8.40 | 26.59 | 1333.43 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 170.41 |
| AM-(10,1,0) | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 280.88 | 30.80 | 48.60 | 37.32 | 1679.27 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 179.70 |
| AM-(10,0,1mei) | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 214.17 | 25.66 | 6.80 | 26.57 | 1383.76 | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 166.40 |

| Newthyroid | | | |
|---------------|-----------------|-------------|------|
| <i>Tasa C</i> | <i>Tasa inf</i> | <i>Agr.</i> | T |
| 14,07 | 7,00 | 16,63 | 0,29 |
| 14,07 | 7,00 | 16,63 | 0,15 |
| 14,07 | 7,00 | 16,63 | 0,19 |
| 14,07 | 7,00 | 16,63 | 0,19 |
| 14,07 | 7,00 | 16,63 | 0,23 |
| 14,07 | 7,00 | 16,63 | 0,21 |

| Newthyroid | | | |
|---------------|-----------------|-------------|------|
| <i>Tasa C</i> | <i>Tasa inf</i> | <i>Agr.</i> | T |
| 14,29 | 0,00 | 14,29 | 0,21 |
| 14,29 | 0,00 | 14,29 | 0,16 |
| 14,29 | 0,00 | 14,29 | 0,23 |
| 19,21 | 174,00 | 51,03 | 0,12 |
| 14,29 | 0,00 | 14,29 | 0,12 |
| 15,27 | 34,80 | 21,64 | 0,17 |

| Newthyroid | | | |
|---------------|-----------------|-------------|------|
| <i>Tasa C</i> | <i>Tasa inf</i> | <i>Agr.</i> | T |
| 14,29 | 0,00 | 14,29 | 5,58 |
| 14,29 | 0,00 | 14,29 | 5,16 |
| 14,29 | 0,00 | 14,29 | 6,01 |

| | | | |
|-------|------|-------|------|
| 14,29 | 0,00 | 14,29 | 5,02 |
| 14,29 | 0,00 | 14,29 | 8,14 |
| 14,29 | 0,00 | 14,29 | 5,98 |

| Newthyroid | | | |
|---------------|-----------------|-------------|-------|
| <i>Tasa C</i> | <i>Tasa inf</i> | <i>Agr.</i> | T |
| 14,29 | 0,00 | 14,29 | 10,20 |
| 14,29 | 0,00 | 14,29 | 10,15 |
| 14,29 | 0,00 | 14,29 | 9,34 |
| 14,29 | 0,00 | 14,29 | 9,36 |
| 14,29 | 0,00 | 14,29 | 8,65 |
| 14,29 | 0,00 | 14,29 | 9,54 |

| Newthyroid | | | |
|---------------|-----------------|-------------|--------|
| <i>Tasa C</i> | <i>Tasa inf</i> | <i>Agr.</i> | T |
| 14,29 | 0,00 | 16,63 | 335,37 |
| 14,29 | 0,00 | 0,76 | 339,20 |
| 14,29 | 0,00 | 0,76 | 341,60 |
| 14,29 | 0,00 | 0,76 | 340,70 |
| 14,29 | 0,00 | 0,76 | 342,07 |
| 14,29 | 0,00 | 3,93 | 339,79 |

| Newthyroid | | | |
|---------------|-----------------|-------------|--------|
| <i>Tasa C</i> | <i>Tasa inf</i> | <i>Agr.</i> | T |
| 14,29 | 0,00 | 14,29 | 342,07 |
| 14,29 | 0,00 | 14,29 | 347,90 |
| 14,29 | 0,00 | 14,29 | 344,27 |
| 14,29 | 0,00 | 14,29 | 342,07 |
| 14,29 | 0,00 | 14,29 | 402,76 |

| | | | |
|-------|------|-------|--------|
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 355.81 |
|-------|------|-------|--------|

| Newthyroid | | | |
|---------------|-----------------|-------------|----------|
| <i>Tasa C</i> | <i>Tasa inf</i> | <i>Agr.</i> | <i>T</i> |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 330.24 |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 332.77 |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 353.40 |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 329.10 |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 337.38 |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 336.58 |

| Newthyroid | | | |
|---------------|-----------------|-------------|----------|
| <i>Tasa C</i> | <i>Tasa inf</i> | <i>Agr.</i> | <i>T</i> |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 395.03 |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 388.24 |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 393.67 |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 390.99 |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 395.94 |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 392.77 |

| Newthyroid | | | |
|---------------|-----------------|-------------|----------|
| <i>Tasa C</i> | <i>Tasa inf</i> | <i>Agr.</i> | <i>T</i> |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 288.19 |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 283.60 |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 285.20 |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 279.32 |
| 13.94 | 822.00 | 314.56 | 288.64 |
| 14.22 | 164.40 | 74.34 | 284.99 |

| Newthyroid | | | |
|---------------|-----------------|-------------|----------|
| <i>Tasa C</i> | <i>Tasa inf</i> | <i>Agr.</i> | <i>T</i> |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 388.99 |

| | | | |
|-------|--------|--------|--------|
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 382.87 |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 394.20 |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 377.29 |
| 15.30 | 850.00 | 170.69 | 388.73 |
| 14.49 | 170.00 | 45.57 | 386.42 |

| Newthyroid | | | |
|---------------|-----------------|-------------|----------|
| <i>Tasa C</i> | <i>Tasa inf</i> | <i>Agr.</i> | <i>T</i> |
| 14.29 | 0.00 | 350.89 | 0.29 |
| 14.29 | 0.00 | 344.28 | 0.08 |
| 14.29 | 0.00 | 340.90 | 0.06 |
| 14.29 | 0.00 | 356.28 | 0.07 |
| 12.98 | 925.00 | 351.27 | 328.45 |
| 14.03 | 185.00 | 348.72 | 65.79 |

| Newthyroid | | | |
|---------------|-----------------|-------------|----------|
| <i>Tasa C</i> | <i>Tasa inf</i> | <i>Agr.</i> | <i>T</i> |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 0.29 |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 0.08 |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 0.06 |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 0.07 |
| 14.12 | 1551.00 | 297.67 | 372.45 |
| 14.25 | 310.20 | 70.96 | 74.59 |

| Newthyroid | | | |
|---------------|-----------------|-------------|----------|
| <i>Tasa C</i> | <i>Tasa inf</i> | <i>Agr.</i> | <i>T</i> |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 355.29 |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 344.29 |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 358.90 |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 355.44 |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 358.25 |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 354.43 |

| Newthyroid | | | |
|---------------|-----------------|-------------|--------|
| <i>Tasa C</i> | <i>Tasa inf</i> | <i>Agr.</i> | T |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 388.25 |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 382.39 |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 378.21 |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 377.38 |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 388.20 |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 382.89 |

| Newthyroid | | | |
|---------------|-----------------|-------------|--------|
| <i>Tasa C</i> | <i>Tasa inf</i> | <i>Agr.</i> | T |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 332.50 |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 330.21 |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 328.99 |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 329.20 |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 333.48 |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 330.88 |

| Newthyroid | | | |
|---------------|-----------------|-------------|--------|
| <i>Tasa C</i> | <i>Tasa inf</i> | <i>Agr.</i> | T |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 482.84 |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 424.93 |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 418.82 |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 420.24 |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 420.04 |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 433.37 |

| Newthyroid | | | |
|---------------|-----------------|-------------|--------|
| <i>Tasa C</i> | <i>Tasa inf</i> | <i>Agr.</i> | T |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 278.83 |
| 14.29 | 0.00 | 14.29 | 279.84 |