

# Taller RMI



Pontificia Universidad  
**JAVERIANA**  
Colombia

Juan Esteban Bello Durango

Arley Bernal Muñeton

Kevin Garay Gaitan

Sistemas Distribuidos

Profesor: John Corredor Franco

# 1. Introducción

Este documento presenta las pruebas realizadas al sistema distribuido de gestión de biblioteca desarrollado con Java RMI (Remote Method Invocation). El sistema permite gestionar préstamos, renovaciones, devoluciones, consultas generales y consultas de libros específicas, identificados principalmente por su ISBN, además también se permitir préstamos por título (con espacios). El objetivo de las pruebas es verificar la correcta operación de los casos de uso principales y validar que el sistema maneja adecuadamente los errores y restricciones planteadas, garantizando así la confiabilidad, consistencia y robustez del sistema.

Adicionalmente se hace uso de la funcionalidad “synchronized(libro)” para hacer manejo de las operaciones disponibles y evitar interbloqueo o afectación de integridad de los datos puesto que en este sistema, cada cliente actúa de forma similar a un hilo

## 2. Casos de Prueba

- Ejecutar el cliente cuando el servidor no está en ejecución

```
estudiante@NGEN184:~/Documents/Sistemas_Distribuidos_KG/BibliotecaRMI$ make all
javac *.java
estudiante@NGEN184:~/Documents/Sistemas_Distribuidos_KG/BibliotecaRMI$ make run-client
java Cliente 10.43.102.7
Buscando Objeto
Excepcion del cliente: Connection refused to host: 10.43.102.7; nested exception is:
    java.net.ConnectException: Connection refused (Connection refused)
java.rmi.ConnectException: Connection refused to host: 10.43.102.7; nested exception is:
    java.net.ConnectException: Connection refused (Connection refused)
    at java.rmi/sun.rmi.transport.tcp.TCPEndpoint.newSocket(TCPEndpoint.java:623)
    at java.rmi/sun.rmi.transport.tcp.TCPChannel.createConnection(TCPChannel.java:209)
    at java.rmi/sun.rmi.transport.tcp.TCPChannel.newConnection(TCPChannel.java:196)
    at java.rmi/sun.rmi.server.UnicastRef.newCall(UnicastRef.java:343)
    at java.rmi/sun.rmi.registry.RegistryImpl_Stub.lookup(RegistryImpl_Stub.java:116)
    at java.rmi/java.rmi.Naming.lookup(Naming.java:101)
    at Cliente.main(Cliente.java:23)
Caused by: java.net.ConnectException: Connection refused (Connection refused)
    at java.base/java.net.PlainSocketImpl.socketConnect(Native Method)
    at java.base/java.net.AbstractPlainSocketImpl.doConnect(AbstractPlainSocketImpl.java:412)
    at java.base/java.net.AbstractPlainSocketImpl.connectToAddress(AbstractPlainSocketImpl.java:255)
    at java.base/java.net.AbstractPlainSocketImpl.connect(AbstractPlainSocketImpl.java:237)
    at java.base/java.net.SocksSocketImpl.connect(SocksSocketImpl.java:392)
    at java.base/java.net.Socket.connect(Socket.java:609)
    at java.base/java.net.Socket.connect(Socket.java:558)
    at java.base/java.net.Socket.<init>(Socket.java:454)
    at java.base/java.net.Socket.<init>(Socket.java:231)
    at java.rmi/sun.rmi.transport.tcp.TCPDirectSocketFactory.createSocket(TCPDirectSocketFactory.java:40)
    at java.rmi/sun.rmi.transport.tcp.TCPEndpoint.newSocket(TCPEndpoint.java:617)
    ... 6 more
estudiante@NGEN184:~/Documents/Sistemas_Distribuidos_KG/BibliotecaRMI$
```

Resultado: El cliente debe mostrar un error de conexión indicando que no se pudo contactar con el servidor. El sistema responde adecuadamente mostrando que no hay un servicio disponible en el host indicado.

- Iniciar el servidor y luego el cliente

```
estudiante@NGEN72:~/Documents/Sistemas_Distribuidos_KG/BibliotecaRMI$ make all
javac *.java
estudiante@NGEN72:~/Documents/Sistemas_Distribuidos_KG/BibliotecaRMI$ make run-server
RMI Registry levantado en puerto 1099
inventario cargado. libros: 3
Servidor de biblioteca listo en rmi://10.43.102.7:1099/MiBiblioteca

*** Opciones ***
estudiante@NGEN184:~/Documents/Sistemas_Distribuidos_KG/BibliotecaRMI$ make run-client
java Cliente 10.43.102.7
Buscando Objeto
===== COMANDOS =====
| lista |
| consulta <ISBN> |
| prestamo <ISBN> <usuario> |
| prestamo <titulo> <usuario> |
| renovacion <ISBN> <usuario> |
| devolucion <ISBN> <usuario> |
| salir |
=====
>
```

Resultado: El cliente se conecta exitosamente y mostrar el menú de comandos. Se verifica que el registro RMI y la publicación del objeto remoto funcionan correctamente.

- En el cliente ejecutar “lista”

```
estudiante@NGEN184:~/Documents/Sistemas_Distribuidos_KG/BibliotecaRMI$ make run-client
java Cliente 10.43.102.7
Buscando Objeto
===== COMANDOS =====
| lista |
| consulta <ISBN> |
| prestamo <ISBN> <usuario> |
| prestamo <titulo> <usuario> |
| renovacion <ISBN> <usuario> |
| devolucion <ISBN> <usuario> |
| salir |
=====
> listar
Comando invalido.
> lista
1500 | La Odisea | Homero | disponible: 3/3
2600 | The Road | Cormac McCarthy | disponible: 1/1
4100 | Cien años de soledad | Gabriel Garcia Marquez | disponible: 2/2
>
```

Resultado: Muestra todos los libros disponibles con su ISBN, título, autor y número de copias disponibles. Se evidencia que el servidor envía correctamente la lista de inventario cargada desde el archivo “inventario.txt”.

- Ejecutar “consulta <ISBN>”

```
estudiante@NGEN184:~/Documents/Sistemas_Distribuidos_KG/BibliotecaRMI$ make run-client
java Cliente 10.43.102.7
Buscando Objeto
===== COMANDOS =====
| lista |
| consulta <ISBN> |
| prestamo <ISBN> <usuario> |
| prestamo <titulo> <usuario> |
| renovacion <ISBN> <usuario> |
| devolucion <ISBN> <usuario> |
| salir |
=====
> consulta 1500
1500 | La Odisea | Homero | disponible: 3/3
> consulta 2600
2600 | The Road | Cormac McCarthy | disponible: 1/1
> consulta 4100
4100 | Cien años de soledad | Gabriel Garcia Marquez | disponible: 2/2
>
```

Resultado: El sistema devuelve la información correcta si el libro existe; si no, indica error.

- Ejecutar “prestamo <ISBN> <usuario1>”

```
estudiante@NGEN184:~/Documents/Sistemas_Distribuidos_KG/BibliotecaRMI$ make run-client
java Cliente 10.43.102.7
Buscando Objeto
===== COMANDOS =====
| lista |
| consulta <ISBN> |
| prestamo <ISBN> <usuario> |
| prestamo <titulo> <usuario> |
| renovacion <ISBN> <usuario> |
| devolucion <ISBN> <usuario> |
| salir |
=====
> prestamo 1500 usuario1
Prestamo exitoso. ISBN: 1500, usuario: usuario1, vence: 2025-10-07
> lista
1500 | La Odisea | Homero | disponible: 2/3
2600 | The Road | Cormac McCarthy | disponible: 1/1
4100 | Cien años de soledad | Gabriel Garcia Marquez | disponible: 2/2
>
```

Resultado: Préstamo exitoso, reducción de copias disponibles y mensaje de fecha de vencimiento. El sistema asigna el libro al usuario y ajusta el inventario.



- Ejecutar “prestamo <TITULO> <usuario1>” otra vez

```
estudiante@NGEN184:~/Documents/Sistemas_Distribuidos_KG/BibliotecaRMI$ make run-client
java Cliente 10.43.102.7
Buscando Objeto
===== COMANDOS =====
| lista |
| consulta <ISBN> |
| prestamo <ISBN> <usuario> |
| prestamo <titulo> <usuario> |
| renovacion <ISBN> <usuario> |
| devolucion <ISBN> <usuario> |
| salir |
=====
> prestamo 1500 usuario1
Prestamo exitoso. ISBN: 1500, usuario: usuario1, vence: 2025-10-07
> lista
1500 | La Odisea | Homero | disponible: 2/3
2600 | The Road | Cormac McCarthy | disponible: 1/1
4100 | Cien años de soledad | Gabriel Garcia Marquez | disponible: 2/2
> prestamo La Odisea usuario1
Usuario ya tiene prestado este libro (ISBN: 1500)
> █
```

Resultado: Error indicando que el usuario ya tiene ese libro prestado. Se valida que no se permite duplicar el mismo préstamo para el mismo usuario.

- Ejecutar “prestamo <ISBN> <usuario1>”

```
estudiante@NGEN184:~/Documents/Sistemas_Distribuidos_KG/BibliotecaRMI$ make run-client
java Cliente 10.43.102.7
Buscando Objeto
===== COMANDOS =====
| lista |
| consulta <ISBN> |
| prestamo <ISBN> <usuario> |
| prestamo <titulo> <usuario> |
| renovacion <ISBN> <usuario> |
| devolucion <ISBN> <usuario> |
| salir |
=====
> prestamo 1500 usuario1
Prestamo exitoso. ISBN: 1500, usuario: usuario1, vence: 2025-10-07
> lista
1500 | La Odisea | Homero | disponible: 2/3
2600 | The Road | Cormac McCarthy | disponible: 1/1
4100 | Cien años de soledad | Gabriel Garcia Marquez | disponible: 2/2
> prestamo La Odisea usuario1
Usuario ya tiene prestado este libro (ISBN: 1500)
> prestamo 1500 usuario1
Usuario ya tiene prestado este libro (ISBN: 1500)
> █
```

Resultado: Error similar al caso anterior. El sistema detecta la condición aunque el comando cambie (ISBN o título) pues las operaciones son sobre el mismo set de datos.

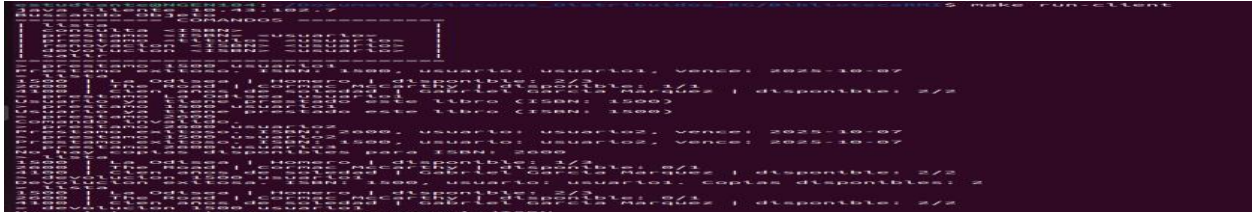
- |  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 | 120 | 121 | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 | 128 | 129 | 130 | 131 | 132 | 133 | 134 | 135 | 136 | 137 | 138 | 139 | 140 | 141 | 142 | 143 | 144 | 145 | 146 | 147 | 148 | 149 | 150 | 151 | 152 | 153 | 154 | 155 | 156 | 157 | 158 | 159 | 160 | 161 | 162 | 163 | 164 | 165 | 166 | 167 | 168 | 169 | 170 | 171 | 172 | 173 | 174 | 175 | 176 | 177 | 178 | 179 | 180 | 181 | 182 | 183 | 184 | 185 | 186 | 187 | 188 | 189 | 190 | 191 | 192 | 193 | 194 | 195 | 196 | 197 | 198 | 199 | 200 | 201 | 202 | 203 | 204 | 205 | 206 | 207 | 208 | 209 | 210 | 211 | 212 | 213 | 214 | 215 | 216 | 217 | 218 | 219 | 220 | 221 | 222 | 223 | 224 | 225 | 226 | 227 | 228 | 229 | 230 | 231 | 232 | 233 | 234 | 235 | 236 | 237 | 238 | 239 | 240 | 241 | 242 | 243 | 244 | 245 | 246 | 247 | 248 | 249 | 250 | 251 | 252 | 253 | 254 | 255 | 256 | 257 | 258 | 259 | 260 | 261 | 262 | 263 | 264 | 265 | 266 | 267 | 268 | 269 | 270 | 271 | 272 | 273 | 274 | 275 | 276 | 277 | 278 | 279 | 280 | 281 | 282 | 283 | 284 | 285 | 286 | 287 | 288 | 289 | 290 | 291 | 292 | 293 | 294 | 295 | 296 | 297 | 298 | 299 | 300 | 301 | 302 | 303 | 304 | 305 | 306 | 307 | 308 | 309 | 310 | 311 | 312 | 313 | 314 | 315 | 316 | 317 | 318 | 319 | 320 | 321 | 322 | 323 | 324 | 325 | 326 | 327 | 328 | 329 | 330 | 331 | 332 | 333 | 334 | 335 | 336 | 337 | 338 | 339 | 340 | 341 | 342 | 343 | 344 | 345 | 346 | 347 | 348 | 349 | 350 | 351 | 352 | 353 | 354 | 355 | 356 | 357 | 358 | 359 | 360 | 361 | 362 | 363 | 364 | 365 | 366 | 367 | 368 | 369 | 370 | 371 | 372 | 373 | 374 | 375 | 376 | 377 | 378 | 379 | 380 | 381 | 382 | 383 | 384 | 385 | 386 | 387 | 388 | 389 | 390 | 391 | 392 | 393 | 394 | 395 | 396 | 397 | 398 | 399 | 400 | 401 | 402 | 403 | 404 | 405 | 406 | 407 | 408 | 409 | 410 | 411 | 412 | 413 | 414 | 415 | 416 | 417 | 418 | 419 | 420 | 421 | 422 | 423 | 424 | 425 | 426 | 427 | 428 | 429 | 430 | 431 | 432 | 433 | 434 | 435 | 436 | 437 | 438 | 439 | 440 | 441 | 442 | 443 | 444 | 445 | 446 | 447 | 448 | 449 | 450 | 451 | 452 | 453 | 454 | 455 | 456 | 457 | 458 | 459 | 460 | 461 | 462 | 463 | 464 | 465 | 466 | 467 | 468 | 469 | 470 | 471 | 472 | 473 | 474 | 475 | 476 | 477 | 478 | 479 | 480 | 481 | 482 | 483 | 484 | 485 | 486 | 487 | 488 | 489 | 490 | 491 | 492 | 493 | 494 | 495 | 496 | 497 | 498 | 499 | 500 | 501 | 502 | 503 | 504 | 505 | 506 | 507 | 508 | 509 | 510 | 511 | 512 | 513 | 514 | 515 | 516 | 517 | 518 | 519 | 520 | 521 | 522 | 523 | 52 |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|

- | Year | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 | 2036 | 2037 | 2038 | 2039 | 2040 | 2041 | 2042 | 2043 | 2044 | 2045 | 2046 | 2047 | 2048 | 2049 | 2050 | 2051 | 2052 | 2053 | 2054 | 2055 | 2056 | 2057 | 2058 | 2059 | 2060 | 2061 | 2062 | 2063 | 2064 | 2065 | 2066 | 2067 | 2068 | 2069 | 2070 | 2071 | 2072 | 2073 | 2074 | 2075 | 2076 | 2077 | 2078 | 2079 | 2080 | 2081 | 2082 | 2083 | 2084 | 2085 | 2086 | 2087 | 2088 | 2089 | 2090 | 2091 | 2092 | 2093 | 2094 | 2095 | 2096 | 2097 | 2098 | 2099 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1990 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 | 2036 | 2037 | 2038 | 2039 | 2040 | 2041 | 2042 | 2043 | 2044 | 2045 | 2046 | 2047 | 2048 | 2049 | 2050 | 2051 | 2052 | 2053 | 2054 | 2055 | 2056 | 2057 | 2058 | 2059 | 2060 | 2061 | 2062 | 2063 | 2064 | 2065 | 2066 | 2067 | 2068 | 2069 | 2070 | 2071 | 2072 | 2073 | 2074 | 2075 | 2076 | 2077 | 2078 | 2079 | 2080 | 2081 | 2082 | 2083 | 2084 | 2085 | 2086 | 2087 | 2088 | 2089 | 2090 | 2091 | 2092 | 2093 | 2094 | 2095 | 2096 | 2097 | 2098 | 2099 |

- [illegible]

- [illegible]

- Ejecutar “devolucion <ISBN1> <usuario1>” otra vez



Resultado: Error indicando que no existe un préstamo activo de ese libro para ese usuario. El sistema evita devoluciones duplicadas, asegurando consistencia.

### 3. Conclusión

El sistema de biblioteca implementado con Java RMI respondió correctamente en los casos de uso normales (conexión, listado, préstamos, devoluciones y consultas) y también manejó correctamente los errores y restricciones esperadas (cliente sin servidor, préstamos duplicados, falta de disponibilidad, devoluciones inexistentes). Esto demuestra que el sistema cumple con los requisitos funcionales, mantiene la consistencia del inventario y ofrece mensajes claros al usuario final. Su diseño concurrente con bloques sincronizados asegura además la integridad de los datos en escenarios de múltiples clientes concurrentes.

### 4. Bibliografía

- [1] Oracle, Getting Started Using Java RMI. [En línea]. Disponible en: <https://docs.oracle.com/javase/8/docs/technotes/guides/rmi/hello/hello-world.html>
- [2] GeeksforGeeks, “Remote Method Invocation in Java,” *GeeksforGeeks*. [En línea]. Disponible en: <https://www.geeksforgeeks.org/java/remote-method-invocation-in-java/>
- [3] GeeksforGeeks, “Synchronization in Java,” *GeeksforGeeks*. [En línea]. Disponible en: <https://www.geeksforgeeks.org/java/synchronization-in-java/>