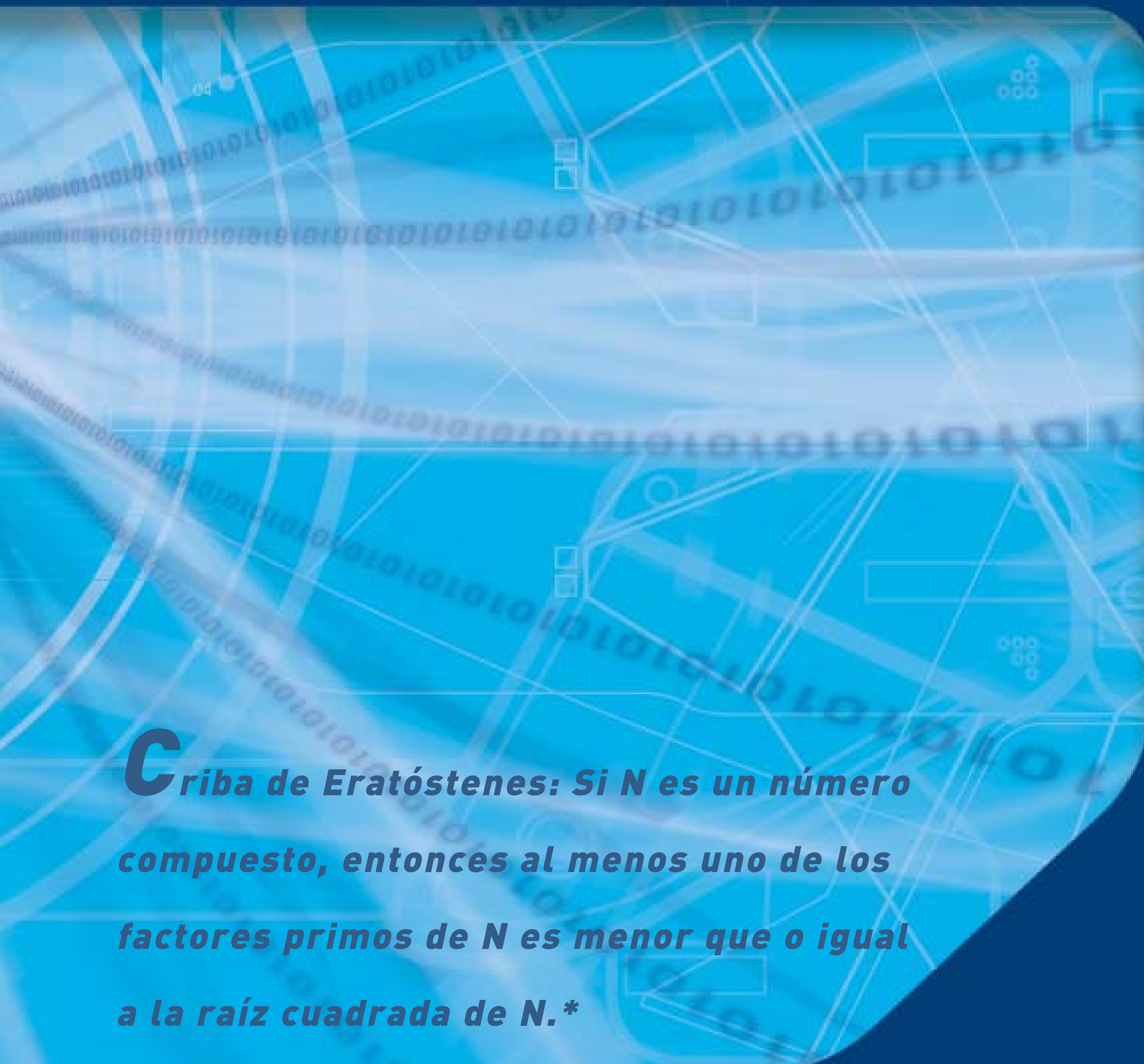
# APROXIMACIONES A LA SECUENCIA PRIMARIA

MARIO PERAL MANZO



***Criba de Eratóstenes: Si N es un número compuesto, entonces al menos uno de los factores primos de N es menor que o igual a la raíz cuadrada de N.****

La secuencia primaria (progresión de los números primos) ha sido y está siendo construida mediante elaborados algoritmos y la ayuda de poderosas computadoras. Por desgracia, no existe algoritmo alguno que permita producir en un tiempo y costo razonables el enésimo primo dentro de la secuencia primaria o bien determinar la *primidad* de un número particular (enormes números de la forma *2n+1*, diferente a cualquier múltiplo de 5).

El presente escrito no pretende solucionar este problema, pero sí contribuir con una aproximación a la secuencia primaria para facilitar la determinación de mejores algoritmos.

De esta suerte, el objetivo es más humilde: determinar la secuencia límite o que más nos aproxime a la progresión de los números primos con el fin de que sirva de base para quienes buscan algoritmos más eficaces para la determinación de números primos del orden de los millones de dígitos.

En primer lugar ordenamos la secuencia de los números naturales en una matriz de 18 columnas que nos permita obtener (mediante la eliminación de las columnas no productoras de números primos, además de la determinación de las distancias entre los números que conforman la secuencia) otras secuencias que se aproximan de manera gradual a la progresión primaria. Veremos que hay un límite para esta tarea debido a la presencia de números compuestos irreductibles, al menos en apariencia, a un criterio que los pueda ordenar en alguna matriz.

La manera de conteo elegida es una combinación de números pares (mismos que representan las distancias entre los números de las secuencias) y que no es más que una variante de la *Criba de Eratóstenes* la cual resulta poco práctica para números muy grandes aunque también es cierto que desde otras perspectivas más generales o inclusivas esta criba es una excelente herramienta en el estudio de los números primos; como ejemplo de esta aplicación se concluirá este texto con nuestras contribuciones a la Conjetura Binaria de Goldbach.

## ANTECEDENTES Y DESARROLLO DE NUESTRAS IDEAS

Recordemos que:

1. El conjunto de los números primos está constituido por aquellos números que únicamente son divisibles por uno y por sí mismos (es decir, que si los dividimos por otros números dejarán, en todos los casos, un remanente).
2. Un número compuesto, por su parte, es el "...que tiene un divisor distinto de él y de la unidad" (Santiago, V. 1995: 73). Por lo tanto, puede factorizarse, también, en números primos.
3. Una progresión es una "Secuencia ordenada de números. En general una progresión se representa así: $a_1$, $a_2$, $a_3$, $a_4$... $a_n$... donde $a_1$ es el primer término de la progresión y $a_n$ es el enésimo término de la misma. Según la relación que existe entre los elementos consecutivos de una progresión, ésta puede ser aritmética, geométrica, armónica o de otros tipos" (Noreña, F. 1999: 251).

En este trabajo nos apoyamos en la noción de progresión aritmética, es decir, aquella "lista o conjunto ordenado de números" (Clawson, C. 1999: 63) que guardan una diferencia o un conjunto de diferencias (como veremos más adelante) constantes entre sí.

De aquí en adelante nos referiremos a las progresiones en términos de secuencias. Acordemos en representar una determinada secuencia del modo S{a,b}(n)→ ∞ que se lee: secuencia de *a* en *b* desde *n* hasta el *infinito*.

Ejemplos:

*S{1,1}(1)→* ∞= 1, 2, 3... $a_n$+1... (secuencia de 1 en 1, desde uno hasta el infinito es igual a...). Significa que, empezando desde la unidad simplemente sumamos uno a los resultados de las sumas correspondientes: 1+*1*=2, 2+*1*=3, 3+*1*=4... $a_n$+*1*=... o más claro aún: que vamos contando "de uno en uno a partir de la unidad".

*S{2,1}(3)→* ∞=3, 5, 6, 8, 9, 11... $a_n+2=a_{n+1}$, $a_{n+1}+1= a_{(n+1)+1}$...(secuencia de 2, *1* en 2, *1* desde 3 hasta el infinito es igual a...). Significa que, empezando desde tres, vamos sumando de manera alternada dos y uno a los resultados: 3+*2*=5, 5+*1*=6, 6+*2*=8, 8+*1*=9... $a_n+2= a_{n+1}$, $a_{n+1}+1= a_{(n+1)+1}$...

*S{5 ,3,1}(2)→* ∞=2, 7, 10, 11, 16, 19, 20... $a_n+5=a_{n+1}$, $a_{n+1}+3=a_{(n+1)+1}$, $a_{(n+1)+1}+1=a_{((n+1)+1)+1)}$. En el que se alternarán los sumandos 5, 3, 1 para cada uno de los resultados de las sumas correspondientes; esto es: que vamos contando de *5, 3, 1* en *5, 3, 1* empezando por el 2.

Para el objetivo enunciado se retomará el primer ejemplo citado:

*S{1,1}(1)→* ∞= 1, 2, 3... $a_n$+1... que no es otro que el conjunto de los números naturales (o, si se prefiere, de los números enteros positivos). Con el fin de ubicar los números primos, ordenemos en una matriz de 18 columnas al menos hasta el número 522; así, obtenemos:

## PRESENTACIÓN MODULAR DE LA SECUENCIA

***S{1,1}(1)→ ∞***

| A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 |
| **PORCENTAJES** | | | | **PRIMOS: ±19%** | | | | | | | **COMPUESTOS: ±81%** | | | | | | |

Observe el lector que los números primos (en gris) se ubican, junto con *algunos* compuestos impares, en las columnas A, E, G, K, M y Q. Eliminemos, pues, las columnas en las que no aparezcan primos (aunque en las columnas B y C están los primos 2 y 3, respectivamente, éstos *no producen primo alguno en sus columnas*), de este modo queda la siguiente matriz de 6 columnas.

## PRESENTACIÓN MODULAR DE LA SECUENCIA

***S{4,2}(1)→ ∞***

| A | E | G | K | M | Q |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5 | 7 | 11 | 13 | 17 |
| 19 | 23 | 25 | 29 | 31 | 35 |
| 37 | 41 | 43 | 47 | 49 | 53 |
| 55 | 59 | 61 | 65 | 67 | 71 |
| 73 | 77 | 79 | 83 | 85 | 89 |
| 91 | 95 | 97 | 101 | 103 | 107 |
| 109 | 113 | 115 | 119 | 121 | 125 |
| 127 | 131 | 133 | 137 | 139 | 143 |
| 145 | 149 | 151 | 155 | 157 | 161 |
| 163 | 167 | 169 | 173 | 175 | 179 |
| 181 | 185 | 187 | 191 | 193 | 197 |
| 199 | 203 | 205 | 209 | 211 | 215 |
| 217 | 221 | 223 | 227 | 229 | 233 |
| 235 | 239 | 241 | 245 | 247 | 251 |
| 253 | 257 | 259 | 263 | 265 | 269 |
| 271 | 275 | 277 | 281 | 283 | 287 |
| 289 | 293 | 295 | 299 | 301 | 305 |
| 307 | 311 | 313 | 317 | 319 | 323 |
| 325 | 329 | 331 | 335 | 337 | 341 |
| 343 | 347 | 349 | 353 | 355 | 359 |
| 361 | 365 | 367 | 371 | 373 | 377 |
| 379 | 383 | 385 | 389 | 391 | 395 |
| 397 | 401 | 403 | 407 | 409 | 413 |
| 415 | 419 | 421 | 425 | 427 | 431 |
| 433 | 437 | 439 | 443 | 445 | 449 |
| 451 | 455 | 457 | 461 | 463 | 467 |
| 469 | 473 | 475 | 479 | 481 | 485 |
| 487 | 491 | 493 | 497 | 499 | 503 |
| 505 | 509 | 511 | 515 | 517 | 521 |
| **PORCENTAJES** | | **PRIMOS: ±55%** | | **COMPUESTOS: ±45%** | |

Nótese, de entrada, que se define la secuencia *S{4,2}(1)→ ∞* dado que las distancias entre los números que componen la matriz es de 4, 2. La presentación lineal de esta secuencia es:

{1, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, _25, 29, 31, _35, 37, 41, 43, 47, _49, 53, _55, 59, 61, _65, 67, 71, 73, _77, 79, 83, _85, 89, _91, 95, 97, 101, 103, 107, 109, 113, _115, 119, 121, 125, 127, 131, _133, 137, 139, _143, 145, 149, 151, _155, 157, _161, 163, 167, 169, 173, _175, 179, 181, 185, 187, 191, 193, 197, 199, _203, 205, 209, 211, _215, 217, 221, 223, 227, 229, 233, _235, 239, 241, _245, 247, 251, _253, 257, _259, 263, 265, 269, 271, _275, 277, 281, 283, _287, 289, 293, _295, 299, 301, 305, 307, 311, 313, 317, _319, 323, 325, 329, 331, _335, 337, _341, 343, 347, 349, 353, _355, 359, 361, 365, 367, _371, 373, _377, 379, 383, _385, 389, _391, 395, 397, 401, _403, 407, 409, _413, 415, 419, 421, _425, 427, 431, 433, _437, 439, 443, _445, 449, _451, 455, 457, 461, 463, 467, _469, 473, 475, 479, _481, 485, 487, 491, _493, 497, 499, 503, 505, 509, _511, 515, 517, 521 ...}

En esta secuencia observamos que es posible deshacernos de los múltiplos de 5 (incluido el propio 5 que también es primo). Para ello se puede definir una nueva secuencia, a saber: *S{4, 2, 4, 2, 4, 6, 2, 6}(7)→* ∞, cuya solución (hasta el 541) es:

{7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 49, 53, 59, 61, 67, 71, 73, 77, 79, 83, 89, 91, 97, 101, 103, 107, 109, 113, 119, 121, 127, 131, 133, 137, 139, 143, 149, 151, 157, 161, 163, 167, 169, 173, 179, 181, 187, 191, 193, 197, 199, 203, 209, 211, 217, 221, 223, 227, 229, 233, 239, 241, 247, 251, 253, 257, 259, 263, 269, 271, 277, 281, 283, 287, 289, 293, 299, 301, 307, 311, 313, 317, 319, 323, 329, 331, 337, 341, 343, 347, 349, 353, 359, 361, 367, 371, 373, 377, 379, 383, 389, 391, 397, 401, 403, 407, 409, 413, 419, 421, 427, 431, 433, 437, 439, 443, 449, 451, 457, 461, 463, 467, 469, 473, 479, 481, 487, 491, 493, 497, 499, 503, 509, 511, 517, 521, 523, 527, 529, 533, 539, 541...}

Y que podemos, a su vez, ordenar en una matriz de 8 columnas:

## PRESENTACIÓN MODULAR DE LA SECUENCIA

***S{4, 2, 4, 2, 4, 6, 2, 6}(7)→ ∞***

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 11 | 13 | 17 | 19 | 23 | 29 | 31 |
| 37 | 41 | 43 | 47 | 49 | 53 | 59 | 61 |
| 67 | 71 | 73 | 77 | 79 | 83 | 89 | 91 |
| 97 | 101 | 103 | 107 | 109 | 113 | 119 | 121 |
| 127 | 131 | 133 | 137 | 139 | 143 | 149 | 151 |
| 157 | 161 | 163 | 167 | 169 | 173 | 179 | 181 |
| 187 | 191 | 193 | 197 | 199 | 203 | 209 | 211 |
| 217 | 221 | 223 | 227 | 229 | 233 | 239 | 241 |
| 247 | 251 | 253 | 257 | 259 | 263 | 269 | 271 |
| 277 | 281 | 283 | 287 | 289 | 293 | 299 | 301 |
| 307 | 311 | 313 | 317 | 319 | 323 | 329 | 331 |
| 337 | 341 | 343 | 347 | 349 | 353 | 359 | 361 |
| 367 | 371 | 373 | 377 | 379 | 383 | 389 | 391 |
| 397 | 401 | 403 | 407 | 409 | 413 | 419 | 421 |
| 427 | 431 | 433 | 437 | 439 | 443 | 449 | 451 |
| 457 | 461 | 463 | 467 | 469 | 473 | 479 | 481 |
| 487 | 491 | 493 | 497 | 499 | 503 | 509 | 511 |
| 517 | 521 | 523 | 527 | 529 | 533 | 539 | 541 |
| **PORCENTAJES** | | **PRIMOS: ±67%** | | | **COMPUESTOS: ±33%** | | |

Aunque, ya no es posible determinar distancias regulares entre los números compuestos, el porcentaje de primarios es superior al de los compuestos al menos para los primeros 144 números de esta secuencia. Desde luego que "la historia" de los primos se repetirá, creemos, conforme se avance en la secuencia, a saber: a pesar de la infinitud de su conjunto, serán más *escasos* conforme la serie represente números enteros positivos muy grandes.

Suponemos que las perspectivas para el estudio de los primos dentro de esta última matriz mejorarían si hiciésemos un tratamiento de las columnas como "secuencias secundarias" de *S{4,2, 4, 2, 4, 6, 2, 6}(7)→* ∞, haciendo, para cada uno de los valores, de la manera siguiente:

$P_n$
7
11
13
17
19
23
29
31

$\rightarrow +30=a_n;\ a_n+30= a_{n+1};\ a_{n+1}+30= a_{(n+1)+1}\ldots \rightarrow$

{ 7, 37, 67, 97, 127, 157, 187...}
{11, 41, 71, 101, 131, 161, 191...}
{13, 43, 73, 103, 133, 163, 193...}
{17, 47, 77, 107, 137, 167, 197...}
{19, 49, 79, 109, 139, 169, 199...}
{23, 53, 83, 113, 143, 173, 203...}
{29, 59, 89, 119, 149, 179, 209...}
{31, 61, 91, 121, 151, 181, 211...}

En general: S{$P_n$+30=$a_n$ ; $a_n$+30= $_{an+1}$ ; an+1+30= $a_{(n+1)+1}$...} en donde $P_n$ es uno de los números primos iniciales (7,11, 13, 17, 19, 23, 29, 31) para cada una de las secuencias secundarias.

Por ejemplo, tomemos *S{30, 30}(7)*→ ∞ cuya solución, hasta el 2167, es:

{ 7, 37, 67, 97, 127, 157, 187, 217, 247, 277,307, 337, 367, 397, 427, 457, 487, 517, 547, 577, 607, 637, 667, 697, 727, 757, 787, 817, 847, 877, 907, 937, 967, 997, 1027, 1057, 1087, 1117, 1147, 1177, 1207, 1237, 1267, 1297, 1327, 1357, 1387, 1417, 1447, 1477, 1507, 1537, 1567, 1597, 1627, 1657, 1687, 1717, 1747, 1777, 1807, 1837, 1867, 1897, 1927, 1957, 1987, 2017, 2047, 2077, 2107, 2137, 2167...}

Se nos ocurre plantear algunas preguntas en relación con *S{4, 2, 4, 2, 4, 6, 2, 6}(7)*→ ∞ (secuencia principal) y S{$\underline{P}_n$+$\underline{30}$=$a_{\underline{n}}$ ; $\underline{a}_{\underline{n}}$+$\underline{30}$=$a_{\underline{n+1}}$; $\underline{a}_{n+1}$+$\underline{30}$=$\underline{a}_{(n+1)+1}$...} para las secuencias secundarias:

1. ¿Por qué precisamente estos números compuestos (de la forma $\underline{2n}$+$\underline{1}$) acompañan a los números primos? Pareciera inevitable su presencia, lo que nos hace pensar en que sus características serían "especiales" en comparación con los números compuestos que, gracias a *S{4, 2, 4, 2, 4, 6, 2, 6}(7)*→ ∞ no han sido incluidos.
2. ¿Si poseyeran características especiales y diferenciadoras de los otros compuestos de la forma 2n+1 diferentes a los múltiplos de 5, debieran estos números compuestos recibir alguna denominación especial; por ejemplo la de "compuestos primarios"?
3. ¿En las "secuencias secundarias" con sus específicos números primos "iniciales", incluyen compuestos con características diferentes entre sí; considerando de entrada que se originaron de sumar 30 a uno de los primos que les da origen?
4. ¿Bajo qué criterios podría hacerse una presentación modular de cada una de las "secuencias secundarias", considerando que los "compuestos primarios" (vamos a llamarlos así de manera provisional) parecen distribuirse al azar dentro de esas secuencias?

   De hecho, la presencia de esos "compuestos primarios", pensamos, tiene que ver con el planteamiento de Clawson:

   ¿Existe alguna ecuación polinómica que genere solamente números primos cuando se sustituya la X (de los polinomios f(x) AX+B; f(x) $AX^2$+BX+C; f(x) $AX^3$+$BX^2$+CX+D) con los números enteros? No. Desdichadamente, cada ecuación polinómica con coeficiente entero tendrá una cantidad infinita de valores de X con los que producirá números compuestos. Por lo tanto, no debemos esperar encontrar una ecuación polinómica común, de ningún grado, que produzca cien por ciento de números primos (*sic*).[5]
5. Las representaciones hasta ahora propuestas, ¿en qué medida pueden contribuir en la codificación de grandes volúmenes de información?
6. ¿Pueden facilitar estas aproximaciones propuestas la creación de mejores algoritmos productores de números primos? ¿Cómo se puede demostrar?

Las tareas sugeridas por estas preguntas rebasan las posibilidades de este texto y las capacidades del autor (al menos por el momento). Sin embargo, una de las prioridades es intentar la elaboración de algún algoritmo útil.

## →CONSECUENCIAS Y APLICACIONES EN UN CASO CONCRETO

La siguiente parte de este trabajo resume mis contribuciones a la Conjetura Binaria de Goldbach (CBG) y hace referencia a un artículo publicado en *Ciencia y Desarrollo* (Peral, M. 2001) en el que se ofrece una demostración de la veracidad de la mencionada conjetura que afirma: *cualquier número par mayor o igual a cuatro es resultado de cuando menos una suma de dos números primos* dado que, como vimos, la máxima expresión que nos acerca a la secuencia primaria es la de *S{4,2, 4, 2, 4, 6, 2, 6}(7)*→ ∞ (se lee: "secuencia de *4, 2, 4, 2, 4, 6, 2, 6, desde el 7, ad infinitum*").

Enunciamos los siguientes supuestos:

1. Independientemente de la cantidad de dígitos de cualquier número par (*2n*), cada uno de los elementos del conjunto de éstos presentarán en la posición de las unidades alguno de los valores: ...0;...2;...4;...6;...8.
2. Dado el conjunto *R* = {(0,-9), (1,-8), (2,-7), (3,-6), (4,-5), (5,-4), (6,-3), (7,-2), (8,-1), (9,0)}, cualquier *2n* es expresable en alguno y solamente alguno de los valores de *R* tales como: -8, -6, -4, -2, 0, 2, 4, 6, 8.

Ejemplo:
Tomando el número 5896, su ∑ da=5+8+9+6=10=1+0=1... como 5896 es número par, su *R* = -8.

3. Independientemente de la cantidad de dígitos de cualquier número impar (*2n+1*), sea compuesto (*C*) o primo (*P*), cada uno de los elementos del conjunto de éstos presentarán en la posición de las unidades alguno de los valores: ...1; ...3; ...5; ...7; ...9.
4. Dado el conjunto *R* = {(0,-9), (1,-8), (2,-7), (3,-6), (4,-5), (5,-4), (6,-3), (7,-2), (8,-1), (9,0)}, cualquier $P_n \geq 7$ (primo igual o mayor a 7) es expresable en alguno y solamente alguno de los valores de R tales como: -7, -5, -1, 1, 5, 7.
Ejemplo: tomando el número primo 2713, su ∑ da = 2+7+1+3=13=1+3=4... como 2713 es número impar, su R = -5.
Consideremos primero la siguiente tabla:

## PRESENTACIÓN MODULAR DE LA SECUENCIA

***S{4, 2, 4, 2, 4, 6, 2, 6}(7)→ ∞*** (hasta el 541)

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 11 | 13 | 17 | 19 | 23 | 29 | 31 |
| 37 | 41 | 43 | 47 | 49 | 53 | 59 | 61 |
| 67 | 71 | 73 | 77 | 79 | 83 | 89 | 91 |
| 97 | 101 | 103 | 107 | 109 | 113 | 119 | 121 |
| 127 | 131 | 133 | 137 | 139 | 143 | 149 | 151 |
| 157 | 161 | 163 | 167 | 169 | 173 | 179 | 181 |
| 187 | 191 | 193 | 197 | 199 | 203 | 209 | 211 |
| 217 | 221 | 223 | 227 | 229 | 233 | 239 | 241 |
| 247 | 251 | 253 | 257 | 259 | 263 | 269 | 271 |
| 277 | 281 | 283 | 287 | 289 | 293 | 299 | 301 |
| 307 | 311 | 313 | 317 | 319 | 323 | 329 | 331 |
| 337 | 341 | 343 | 347 | 349 | 353 | 359 | 361 |
| 367 | 371 | 373 | 377 | 379 | 383 | 389 | 391 |
| 397 | 401 | 403 | 407 | 409 | 413 | 419 | 421 |
| 427 | 431 | 433 | 437 | 439 | 443 | 449 | 451 |
| 457 | 461 | 463 | 467 | 469 | 473 | 479 | 481 |
| 487 | 491 | 493 | 497 | 499 | 503 | 509 | 511 |
| 517 | 521 | 523 | 527 | 529 | 533 | 539 | 541 |

* Los números primos aparecen en gris

Ahora consideremos la siguiente tabla derivada de la anterior:

## LAS *R* DE LOS Cn Y DE LOS $P_n \geq 7$ DE LA SECUENCIA

***S{4, 2, 4, 2, 4, 6, 2, 6}(7)→ ∞*** (hasta el 541)

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | -7 | -5 | -1 | 1 | 5 | -7 | -5 |
| 1 | 5 | 7 | -7 | -5 | -1 | 5 | 7 |
| -5 | -1 | 1 | 5 | 7 | -7 | -1 | 1 |
| 7 | -7 | -5 | -1 | 1 | 5 | -7 | -5 |
| 1 | 5 | 7 | -7 | -5 | -1 | 5 | 7 |
| -5 | -1 | 1 | 5 | 7 | -7 | -1 | 1 |
| 7 | -7 | -5 | -1 | 1 | 5 | -7 | -5 |
| 1 | 5 | 7 | -7 | -5 | -1 | 5 | 7 |
| -5 | -1 | 1 | 5 | 7 | -7 | -1 | 1 |
| 7 | -7 | -5 | -1 | 1 | 5 | -7 | -5 |
| 1 | 5 | 7 | -7 | -5 | -1 | 5 | 7 |
| -5 | -1 | 1 | 5 | 7 | -7 | -1 | 1 |
| 7 | -7 | -5 | -1 | 1 | 5 | -7 | -5 |
| 1 | 5 | 7 | -7 | -5 | -1 | 5 | 7 |
| -5 | -1 | 1 | 5 | 7 | -7 | -1 | 1 |
| 7 | -7 | -5 | -1 | 1 | 5 | -7 | -5 |
| 1 | 5 | 7 | -7 | -5 | -1 | 5 | 7 |
| -5 | -1 | 1 | 5 | 7 | -7 | -1 | 1 |

* Las *R* de los $P_n \geq 7$ aparecen en gris

Propiedades de la secuencia de las R de los $C_n$ y los $P_n \geq 7$ dentro de la anterior matriz:

- Simetría de las *R*.
- Recursividad de las *R*.
- Oblicuidad de las *R*.
- Sistema de las *R* cuya suma absoluta tiende a cero ($Rc_n+Rp_n=0$).
- Sistema dinámico en donde $C_n$ y $P_n$ asumen sin aparente orden las R: -7, -5, -1, 1, 5, 7, *ad infinitum.*

5. Los valores de R de los 2n pueden deducirse de la suma de dos R de los $P_n \geq 7$ diferentes entre sí, dadas las propiedades enunciadas...

| R de los $2_n$ | Sumas entre las R de los $P_n \geq 7$ |
|---|---|
| 8 | 1+7 |
| 6 | 1+5; (-1)+7 |
| 4 | (-1)+5 |
| 2 | (-5)+7 |
| 0 | 1+(-1),5+(-5),7+(-7) |
| -2 | 5+(-7) |
| -4 | 1+(-5) |
| -6 | (-1)+(-5);1+(-7) |
| -8 | (-1)+(-7) |

6. Con lo cual se deduce que la Conjetura Binaria de Goldbach (CBG) es verdadera.

Podemos concluir que:

1. La secuencia límite *S{4, 2, 4, 2, 4, 6, 2, 6}(7)→ ∞* es la óptima para un acercamiento a la progresión primaria y es útil (aunque no se haya demostrado) para facilitar el estudio de los números primarios y la determinación de algoritmos más eficaces productores de estos números.
2. Las características de las *R de la* secuencia límite *S{4, 2, 4, 2, 4, 6, 2, 6}(7)→ ∞* apoya nues tros argumentos acerca de que la Conjetura Binaria de Goldbach es verdadera.

**NOTAS**

* Clawson, Calvin, *Misterios Matemáticos (Magia y Belleza de los Números),* Diana, México, 1999, p. 174

**Bibliografía**


- Clawson, Calvin, *Misterios Matemáticos (Magia y Belleza de los Números),* 1999,. Diana, México.
- Noreña, Francisco, *Matemáticas de emergencia,* 1999, Ed. Pangea. México.
- Peral Manzo, Mario, "Goldbach: Una Conjetura Millonaria" en *Ciencia y Desarrollo* (Núm. 160. septiembre/octubre, 2001. (Esta versión fue acortada para su publicación. La versión amplia aparece en *La Gacetilla Matemática de Miguel Castillo* sita en http://www.arrakis.es/~mcj/pres_0.htm)
- Valiente, Santiago, *Algo acerca de los números (Lo Curioso y lo Divertido),* 1995, Ed. Alhambra Mexicana. México.