Gibbs Sampling

```
ttaccttaac          ttaccttaac              ttaccttaac          ttaccttaac
gatatctgtc          gatatctgtc              gatatctgtc          gatatctgtc
acggcgttcg    →     acggcgttcg              acggcgttcg    →     acggcgttcg
ccctaaagag          ccctaaagag              ccctaaagag          ccctaaagag
cgtcagaggt          cgtcagaggt              cgtcagaggt          cgtcagaggt
```

RandomizedMotifSearch   GibbsSampler
(may change all k-mers in one step)   (changes one k-mer in one step)

Algoritmo GibbsSampler

```
GibbsSampler(Dna, k, t, N)
    randomly select k-mers Motifs = (Motif₁, …, Motifₜ) in each string from Dna
    BestMotifs ← Motifs
    for j ← 1 to N
        i ← Random(t)
        Profile ← profile matrix constructed from all strings in Motifs except for Motifᵢ
        Motifᵢ ← Profile-randomly generated k-mer in the i-th sequence
        if Score(Motifs) < Score(BestMotifs)
            BestMotifs ← Motifs
    return BestMotifs
```

Un ejemplo de GibbsSamplng

```
                     t a a c
        Motifs       G T c t
                     a c t a
                     A G G T


                A: 2 1 1 1                    A: 2/4 1/4 1/4 1/4
                C: 0 1 1 1                    C:  0  1/4 1/4 1/4
Count(Motifs)   G: 1 1 1 0    Profile(Motifs) G: 1/4 1/4 1/4  0
                T: 1 1 1 2                    T: 1/4 1/4 1/4 2/4
```

Count(Motifs)

```
A: 3 2 2 2
C: 1 2 2 2
G: 2 2 2 1
T: 2 2 2 3
```

Profile(Motifs)

```
A: 3/8 2/8 2/8 2/8
C: 1/8 2/8 2/8 2/8
G: 2/8 2/8 2/8 1/8
T: 2/8 2/8 2/8 3/8
```

```
ttACCTtaac          ttACCTtaac          ttACCTtaac
gATGTctgtc          gATGTctgtc          gATGTctgtc
Dna  ccgGCGTtag  ⟶  ----------          ccgGCGTtag
cactaACGAg          cactaACGAg          cactaACGAg
cgtcagAGGT          cgtcagAGGT          cgtcagAGGT
```

ccgG	cgGC	gGCG	GCGT	CGTt	GTta	Ttag
$4/8^4$	$8/8^4$	$8/8^4$	$24/8^4$	$12/8^4$	$16/8^4$	$8/8^4$

Dna

ttACCT**taac**   ----------
gAT**GTct**gtc   gAT**GTct**gtc
ccg**GCGT**tag ⟶   ccg**GCGT**tag
cactaACGAg   **cacta**ACGAg
cgtcag**AGGT**   cgtcag**AGGT**

```
        ttACCTtaac              ----------
        gATGTctgtc              gATGTctgtc
Dna     ccgGCGTtag      ⟶      ccgGCGTtag
        cactaACGAg              cactaACGAg
        cgtcagAGGT              cgtcagAGGT


            G T c t                    A:  2/4   0    0   1/4
            G C G T                    C:   0   2/4  1/4   0
Motifs      a c t a      Profile(Motifs)
            A G G T                    G:  2/4  1/4  2/4   0
                                       T:   0   1/4  1/4  3/4
```

ttACCTtaac
gATGTctgtc
ccgGCGTtag
cactaACGAg
cgtcagAGGT

Count(Motifs)

A: 3 1 1 2
C: 1 3 2 1
G: 3 2 3 1
T: 1 2 2 4

Profile(Motifs)

A: 3/8 1/8 1/8 2/8
C: 1/8 3/8 2/8 1/8
G: 3/8 2/8 3/8 1/8
T: 1/8 2/8 2/8 4/8

ttAC	tACC	ACCT	CCTt	CTta	Ttaa	taac
$2/8^4$	$2/8^4$	$72/8^4$	$24/8^4$	$8/8^4$	$4/8^4$	$1/8^4$

tt**ACCT**taac

gAT**GTct**gtc

ccg**GCGT**tag

cacta**ACGA**g

cgtcag**AGGT**