a)
```
FUNCTION Simp13 (h, f0, f1, f2)
  Simp13 = 2*h*(f0+4*f1+f2) / 6
END Simp13
```
b)
```
FUNCTION Simp38 (h, f0, f1, f2, f3)
  Simp38 = 3*h* (f0+3*(f1+f2)+f3) / 8
END Simp38
```
c)
```
FUNCTION Simp13m (h,n,f)
  sum = f(0)
  DOFOR i = 1, n - 2, 2
    sum = sum + 4 * f_i + 2 * f_i+1
  END DO
  sum = sum + 4 * f_n-1 + f_n
  Simp13m = h * sum /3
END Simp13m
```
d)
```
FUNCTION SimpInt(a,b,n,f)
  h = (b - a) / n
  IF n = 1 THEN
    sum = Trap(h,f_n-1,f_n)
  ELSE
    m = n
    odd = n / 2 - INT(n / 2)
    IF odd > 0 AND n > 1 THEN
       sum = sum + Simp38(h,f_n-3,f_n-2,f_n-1,f_n)
       m = n - 3
    END IF
    IF m > 1 THEN
       sum = sum + Simp13m(h,m,f)
    END IF
  END IF
  SimpInt = sum
END SimpInt
```

Figura 21.13
Pseudocódigo para las reglas de Simpson. *a*) Regla de Simpson 1/3 para una sola aplicación, *b*) regla de Simpson 3/8 para una sola aplicación, *c*) regla de Simpson 1/3 de aplicación múltiple y *d*) regla de Simpson de aplicación múltiple para un número de segmentos tanto impares como pares. Observe que para todos los casos n debe ser ≥ 1.

Tabla 21.2 Fórmulas de integración cerrada de Newton-Cotes. Las fórmulas se presentan en el formato de la ecuación (21.5) de manera que el peso de los datos para estimar la altura promedio es aparente. El tamaño de paso está dado por $h = (b - a)/n$.

Segmentos (n)	Puntos	Nombre	Fórmula	Error de truncamiento
1	2	Regla del trapecio	$(b-a)\frac{f(x_0)+f(x_1)}{2}$	$-(1/12)h^3 f''(\xi)$
2	3	Regla de Simpson 1/3	$(b-a)\frac{f(x_0)+4f(x_1)+f(x_2)}{6}$	$-(1/90)h^5 f^{(4)}(\xi)$
3	4	Regla de Simpson 3/8	$(b-a)\frac{f(x_0)+3f(x_1)+3f(x_2)+f(x_3)}{8}$	$-(3/80)h^5 f^{(4)}(\xi)$
4	5	Regla de Boole	$(b-a)\frac{7f(x_0)+32f(x_1)+12f(x_2)+32f(x_3)+7f(x_4)}{90}$	$-(8/945)h^7 f^{(6)}(\xi)$
5	6		$(b-a)\frac{19f(x_0)+75f(x_1)+50f(x_2)+50f(x_3)+75f(x_4)+19f(x_5)}{288}$	$-(275/12\,096)h^7 f^{(6)}(\xi)$

Considere que, como en el caso de las reglas de Simpson 1/3 y 3/8, las fórmulas de cinco y seis puntos tienen el mismo orden de error. Esta característica general se satisface para fórmulas con más puntos y lleva al resultado de que las fórmulas con segmentos pares y puntos impares (por ejemplo, la regla 1/3 y la regla de Boole) usualmente son los métodos de preferencia.

Sin embargo, se debe resaltar que, en la práctica de la ingeniería, las fórmulas de grado superior (es decir, con más de cuatro puntos) son poco utilizadas. Las reglas de Simpson bastan para la mayoría de las aplicaciones. La exactitud se puede mejorar al usar la versión de aplicación múltiple. Además, cuando se conoce la función y se requiere de alta precisión, otros métodos como la integración de Romberg o la cuadratura de Gauss, descritos en el capítulo 22, ofrecen alternativas viables y atractivas.