

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ

ANEXOS

Tesis para optar el Título de **Ingeniero Informático**, que presenta el bachiller:

Juan Carlos Jara Loayza

ASESOR: Dr. Andrés Melgar Sasieta

Lima, diciembre de 2013

ANEXO A

Funcionalidades	Pseudocódigo
Operaciones aritméticas (potencia, suma , resta , división, resto)	Si
Operadores lógicos (and ,or)	Si
Operadores de comparación (igualdad, desigualdad, menor, menor igual, mayor, mayor igual)	Si
Funciones con cadenas (conversión a mayúsculas y minúsculas, extraer subcadenas, trim , búsqueda de subcadenas, longitud)	Si
Funciones matemáticas (coseno, seno, tangente, arcotangente, valor absoluto, raíz cuadrada, logaritmo natural)	Si
Asignaciones de variables	Si
Funciones y procedimientos con parámetros de entrada (no recursividad)	Si
Lectura de datos	Si
Escritura de datos	Si
Estructuras selectivas, de selección múltiple e iterativa.	Si

ANEXO B

```

<program> ::= <programa> <enter> <inicio> <enter> <listainstr> <fin> <enter>;

<listainstr> ::= <listainstr> <instr>
                |
                ;

<instr> ::= <imprimir>
           | <instrif>
           | <asignacion>
           | <enter>
           | <cond>
           | <procedimiento>
           | <funcion>
           | <retornarvalor>
           | <instrwhile>
           | <instrfor>
           | <instrswitch>
           ;

<asignacion> ::= <var> <asign> <cond> <enter> ;

<imprimir>    ::= <outln> <listavars> <enter> ;

<listavars> ::= <listavars> ',' <cond>
                | <cond>
                ;

<instrif> ::= <if> <cond> <then> <enter> <listainstr> <listaelse> <fin> <if> <enter>
                ;

<listaelse> ::= <else> <enter> <listainstr>
                |
                ;

<instrwhile> ::= <mientras> <cond> <hacer> <enter> <listainstr> <fin> <mientras>
<enter>
                ;

<instrfor> ::= <para> <asignacion> <hasta> <tokenfinales> <hacer> <enter>
<listainstr> <fin> <para> <enter>
                ;

<instrswitch> ::= <segun> <var> <hacer> <enter> <listacasos> <fin> <segun> <enter>
                ;

<listacasos> ::= <caso> <num> <enter> <listainstr> <break> <enter> <listacasos>
                |
                ;

<funcion> ::= <funcion> <var> '(' <listaparam> ')' <enter> <listainstr> <finfuncion>
<enter>
                ;

```

```
<retornarvalor> ::= <retornar> <cond> <enter>
                ;
```

```
<procedimiento> ::= <procedimiento> <var> '(' <listaparam> ')' <enter> <listainstr>
<finprocedimiento> <enter>
                ;
```

```
<listaparam> ::= <listaparam> ',' <var>
                | <var>
                ;
```

```
<cond> ::= <cond> '<' <expr>
          | <cond> '>' <expr>
          | <cond> '<' '=' <expr>
          | <cond> '>' '=' <expr>
          | <cond> '=' '=' <expr>
          | <cond> '<' '>' <expr>
          | <expr>
          | <cond> <and> <expr>
          | <cond> <or> <expr>
          | <coseno> <param>
          | <seno> <param>
          | <tangente> <param>
          | <arcotangente> <param>
          | <absoluto> <param>
          | <raíz> <param>
          | <exponencial> <param>
          | <ln> <param>
          ;
```

```
<param> ::= '(' <expr> ')'
          ;
```

```
<expr> ::= <expr> '+' <term>
          | <expr> '-' <term>
          | <term>
```

```
<term> ::= <term> '*' <factor>
          | <term> '/' <factor>
          | <term> <mod> <factor>
          | <factor>
          ;
```

```
<factor> ::= '(' <expr> ')'
           | '-' <factor>
           | <factor> '^' <factor>
           | <tokenfinales>
           ;
```

```
<tokenfinales> ::= <num>
                 | <var>
```

```

| <cad>
;

<programa> ::= "PROGRAMA" ;
<enter> ::= '\n' ;
<inicio> ::= "INICIO" ;
<fin> ::= "FIN" ;
<assign> ::= "=" ;
<outln> ::= "ESCRIBIR" ;
<if> ::= "SI" ;
<then> ::= "ENTONCES" ;
<else> ::= "SINO" ;
<mientras> ::= "MIENTRAS" ;
<hacer> ::= "HACER" ;
<para> ::= "PARA" ;
<hasta> ::= "HASTA" ;
<segun> ::= "SEGUN" ;
<caso> ::= "CASO" ;
<break> ::= "BREAK" ;
<funcion> ::= "FUNCION" ;
<finfuncion> ::= "FINFUNCION" ;
<retornar> ::= "RETORNAR" ;
<procedimiento> ::= "PROCEDIMIENTO" ;
<finprocedimiento> ::= "FINPROCEDIMIENTO" ;
<and> ::= "Y" ;
<or> ::= "O" ;
<coseno> ::= "COSENO" ;
<seno> ::= "SENO" ;
<tangente> ::= "TANGENTE" ;
<arcotangente> ::= "ARCOTANGENTE" ;
<absoluto> ::= "ABSOLUTO" ;
<raiz> ::= "RAIZ" ;
<exponencial> ::= "EXPONENCIAL"
<ln> ::= "LN" ;
<mod> ::= "MOD" ;
<num> ::= ([0-9]+) | ([0-9]+ [.] [0-9]+) ;
<var> ::= [a-zA-Z]+ ;
<cad> ::= ["][a-zA-Z]*["] ;

```

ANEXO C

2da Práctica 2013-2 pregunta 5

"5 .Un grupo corporativo educativo, luego de hacer un estudio de mercado en la zona sur de Lima, ha encontrado que existe una gran demanda por servicios educativos. Por ello, está pensando construir un instituto superior y una universidad en dicha zona, los cuales entrarían en funcionamiento en enero del 2014.

Para analizar la viabilidad del proyecto se está considerando el pago anual que realizará un alumno para el instituto y para la universidad, así como la cantidad de alumnos proyectados a tener en el instituto en el 2014 y la cantidad de alumnos proyectados a tener en la universidad en el 2015. Se estima que en cada año habrá un crecimiento en la cantidad de alumnos de cada institución.

También se está tomando en cuenta el monto por la inversión inicial en el proyecto de la construcción de ambas instituciones (en US\$) así como un monto por los gastos mensuales que genere cada una de las mismas (en US\$). Considere para estos montos que el tipo de cambio será de $1 \text{ US\$} = S/. 2.8$ y además que la capacidad de un aula es de 30 alumnos.

Con la finalidad de saber si es viable el proyecto se desea saber los ingresos proyectados 2014-2015 (US\$), la diferencia entre los ingresos proyectados 2014-2015 (US\$) con la inversión inicial (US\$) y el número de aulas necesarias para cubrir la cantidad de alumnos proyectada en el 2015. Para ello, se ha elaborado la siguiente hoja de cálculo."

Primera prueba : Ejecutar pseudocódigo

Input:

600
1200
500
2200
10
15000000

Programa en pseudocódigo:

```
PROGRAMA
INICIO
    tc := 2.8
    capacidadaula :=30
    cantAlumInst2014 := 0
    cantAlumUniv2015 := 0
    LEER pagxPerxInst , pagxPerxUniv , cantAlumInst2014, cantAlumUniv2015, porInc ,
inversion
    cantAlumInst2015 := ENTERO ( (1 + porInc / 100) * cantAlumInst2014 +0.5)
    cantAlumUniv2014 := ENTERO( cantAlumUniv2015 / (1 + porInc / 100) +0.5)
```

```

IngInst2014 := LLAMAR CalcIngresoAnualxInstitucion( cantAlumInst2014, pagxPerxInst
)
IngUniv2014 := LLAMAR CalcIngresoAnualxInstitucion( cantAlumUniv2014,
pagxPerxUniv )
IngInst2015 := LLAMAR CalcIngresoAnualxInstitucion ( cantAlumInst2015,
pagxPerxInst)
IngUniv2015 :=LLAMAR CalcIngresoAnualxInstitucion ( cantAlumUniv2015,
pagxPerxUniv)

IngresoTotal := (IngInst2014 + IngUniv2014 + IngInst2015 + IngUniv2015) / tc

aulasInst := LLAMAR CalcCantAulas(cantAlumInst2015,capacidadaula)
aulasUniv := LLAMAR CalcCantAulas(cantAlumUniv2015, capacidadaula)

aulasnec := aulasInst + aulasUniv

ESCRIBIR IngresoTotal
ESCRIBIR IngresoTotal - inversion
ESCRIBIR aulasnec

```

FIN

```

FUNCION CalcIngresoAnualxInstitucion ( cantAlumnos , pago )
RETORNAR cantAlumnos * pago
FINFUNCION

```

```

FUNCION CalcCantAulas ( cantAlumnos , capacidadAula)
RETORNAR ENTERO(cantAlumnos/ capacidadAula + 0.99 +0.5)
FINFUNCION

```

Resultado obtenido:

```

2050000.00
-12975000.00
93

```

Segunda Prueba Traducir pseudocódigo de la prueba anterior a VBA

Input

Programa anterior diseñado en pseudocódigo.

Resultado obtenido

Para esta prueba el código resultante no debe dar ningún tipo de error en el entorno para verificar la correcta traducción. Código Traducido:

```

Public Sub Principal()
Dim tc As Double
Dim capacidadaula As Integer
Dim pagxPerxInst As Double
Dim pagxPerxUniv As Double
Dim cantAlumInst2014 As Double
Dim cantAlumUniv2015 As Double
Dim porInc As Double
Dim inversion As Double
Dim cantAlumInst2015 As Integer

```

```

Dim cantAlumUniv2014 As Integer
Dim IngInst2014 As Double
Dim IngUniv2014 As Double
Dim IngInst2015 As Double
Dim IngUniv2015 As Double
Dim IngresoTotal As Double
Dim aulasInst As Double
Dim aulasUniv As Double
Dim aulasnec As Double
tc = 2.8
capacidadaula = 30
pagxPerxInst = Range("A1")
pagxPerxUniv = Range("A2")
cantAlumInst2014 = Range("A3")
cantAlumUniv2015 = Range("A4")
porcInc = Range("A5")
inversion = Range("A6")
cantAlumInst2015 = Int ( ( 1 + porcInc / 100 ) * cantAlumInst2014 + 0.5 )
cantAlumUniv2014 = Int ( cantAlumUniv2015 / ( 1 + porcInc / 100 ) + 0.5 )

IngInst2014 = CalcIngresoAnualxInstitucion ( cantAlumInst2014 , pagxPerxInst )
IngUniv2014 = CalcIngresoAnualxInstitucion ( cantAlumUniv2014 , pagxPerxUniv )
IngInst2015 = CalcIngresoAnualxInstitucion ( cantAlumInst2015 , pagxPerxInst )
IngUniv2015 = CalcIngresoAnualxInstitucion ( cantAlumUniv2015 , pagxPerxUniv )

IngresoTotal = ( IngInst2014 + IngUniv2014 + IngInst2015 + IngUniv2015 ) / tc

aulasInst = CalcCantAulas ( cantAlumInst2015 , capacidadaula )
aulasUniv = CalcCantAulas ( cantAlumUniv2015 , capacidadaula )

aulasnec = aulasInst + aulasUniv

Range("B1") = IngresoTotal
Range("B2") = IngresoTotal - inversion
Range("B3") = aulasnec

End Sub

```

```

Function CalcIngresoAnualxInstitucion (cantAlumnos As Double , pago As Double) As Double
    CalcIngresoAnualxInstitucion = cantAlumnos * pago
End Function

Function CalcCantAulas (cantAlumnos As Double , capacidadAula As Integer) As Integer
    CalcCantAulas = Int ( cantAlumnos / capacidadAula + 0.99 + 0.5 )
End Function

```

Tercera Prueba : ejecutar código VBA generado a partir del pseudocódigo anterior

Input

```

Range("A1") = 600
Range("A1")1200

```


500
2200
10
15000000

Resultado esperado

2025000
-12975000
93

Resultado obtenido

2025000
-12975000
93

1er Examen 2013-2 pregunta 5

"5. Para realizar operaciones matemáticas con la hora de un reloj es conveniente representarla como un único número. Para este problema, las horas, minutos y segundos serán representados juntos como un único número real. Por ejemplo, 1 hora será representada como 1.0, 1 hora y 30 minutos como 1.5, etc.

Dada una hora y un desplazamiento (offset) positivo, expresados como se indicó anteriormente, se desea obtener la hora original y la nueva hora en el formato de un reloj digital: horas, minutos y segundos. Recordar que en un reloj digital las horas van de 0 a 24.

Para resolver el problema se ha elaborado la siguiente hoja de cálculo en Excel con los datos necesarios: "

	A	B	C
1	Hora Original	23.51	
2	Offset	3.56	
3			
4		Hora Original	Hora + Offset
5	Horas	23	3
6	Minutos	30	4
7	Segundos	36	12

Primera prueba : Ejecutar pseudocódigo

Input:

23.51
3.56

Programa en pseudocódigo:

PROGRAMA

INICIO

LEER horaOriginal, Offset
horaOffset := horaOriginal + Offset

horaOr := LLAMAR calcularHora (horaOriginal)
minOr := LLAMAR calMinutos (horaOriginal)
secOr := LLAMAR calSegundos (horaOriginal)
horaOff := LLAMAR calcularHora (horaOffset)
minOff := LLAMAR calMinutos (horaOffset)
secOff := LLAMAR calSegundos (horaOffset)

ESCRIBIR horaOr , " | " , minOr," | " , secOr
ESCRIBIR horaOff , " | " , minOff," | " , secOff

FIN

FUNCION calcularHora (hora)
RETORNAR ENTERO(hora) MOD 24
FINFUNCION

FUNCION calMinutos (hora)
aux := (ENTERO(hora*3600)) MOD 3600
min := aux / 60
RETORNAR ENTERO(min)
FINFUNCION

FUNCION calSegundos (hora)
aux := (ENTERO (hora * 3600)) MOD 60
RETORNAR aux
FINFUNCION

Resultado esperado

23 | 30 | 36
3 | 4 | 12

Resultado obtenido:

23 | 30 | 36
3 | 4 | 12

Segunda Prueba Traducir pseudocódigo de la prueba anterior a VBA

Input

Programa anterior diseñado en pseudocódigo.

Resultado obtenido

Para esta prueba el código resultante no debe dar ningún tipo de error en el entorno para verificar la correcta traducción. Código Traducido:

```
Public Sub Principal()
    Dim horaOriginal As Double
    Dim Offset As Double
    Dim horaOffset As Double
    Dim horaOr As Double
    Dim minOr As Double
    Dim secOr As Double
    Dim horaOff As Double
    Dim minOff As Double
    Dim secOff As Double
```

```
horaOriginal = Range("A1")
Offset = Range("A2")
horaOffset = horaOriginal + Offset
```

```
horaOr = calcularHora ( horaOriginal )
minOr = calMinutos ( horaOriginal )
secOr = calSegundos ( horaOriginal )
horaOff = calcularHora ( horaOffset )
minOff = calMinutos ( horaOffset )
secOff = calSegundos ( horaOffset )
```

```
Range("B1") = horaOr & " | " & minOr & " | " & secOr
Range("B2") = horaOff & " | " & minOff & " | " & secOff
```

```
End Sub
```

```
Function calcularHora (hora As Double) As Integer
    calcularHora = Int ( hora ) MOD 24
End Function
```

```
Function calMinutos (hora As Double) As Integer
    Dim aux As Integer
    Dim min As Integer
    aux = ( Int ( hora * 3600 ) ) MOD 3600
    min = aux / 60
    calMinutos = Int ( min )
End Function
```

```
Function calSegundos (hora As Double) As Integer
    Dim aux As Integer
    aux = ( Int ( hora * 3600 ) ) MOD 60
    calSegundos = aux
End Function
```

Tercera Prueba : ejecutar código VBA generado a partir del pseudocódigo anterior

Input

23.51
3.56

Resultado esperado

23 | 30 | 36

3 | 4 | 12

Resultado obtenido

23 | 30 | 36

3 | 4 | 12



Anexo D

Ejemplo de XML para el lenguaje Java:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<RESERVED>
  <IMPORT>import java.util.*;
import java.lang.*;
import java.io.*;
import java.util.Scanner;
  </IMPORT>
  <RETNOMBRE>>false</RETNOMBRE>
  <TRADEFVARIABLES>%2$s %1$s</TRADEFVARIABLES>
  <!--variable tipo-->
  <ENTERO>int</ENTERO>
  <DECIMAL>double</DECIMAL>
  <CADENA>String</CADENA>
  <CONVINT>(int)( %s )</CONVINT>
  <SUMA>+</SUMA>
  <RESTA>-</RESTA>
  <MULT>*</MULT>
  <DIV>/</DIV>
  <POT>Math.pow ( %s , %s )</POT>
  <MEN>&lt;</MEN>
  <MAY>&gt;</MAY>
  <MENIGUAL>&lt;=</MENIGUAL>
  <MAYIGUAL>&gt;=</MAYIGUAL>
  <IGUAL>("" + %s).equals("" + %s)</IGUAL>
  <DIFERENTE>!("" + %s).equals("" + %s)</DIFERENTE>
  <MOD>%</MOD>
  <COMENTARIO>//</COMENTARIO>
  <TRATODOINICIO>class Ideone{</TRATODOINICIO>
  <TRAMAINICIO>public static void main (String[] args)throws
java.lang.Exception{</TRAMAINICIO>
  <TRASCANNER>static Scanner scanner = new Scanner( System.in
)</TRASCANNER>
  <TRAFINSCANNER>scanner.close()</TRAFINSCANNER>
  <TRAMAINFIN>}</TRAMAINFIN>
  <TRATODOFIN>}</TRATODOFIN>
  <ABSOLUTO>Math.abs( %s )</ABSOLUTO>
  <AND>&amp;&amp;</AND>
  <ARCOTANGENTE>Math.atan( %s )</ARCOTANGENTE>
  <TRAASIGN>=</TRAASIGN>
  <RWTIPO>2</RWTIPO>
  <READ>%1$s = %2$s</READ>
  <READENTERO>scanner.nextInt()</READENTERO>
  <READDECIMAL>scanner.nextDouble()</READDECIMAL>
  <READCADENA>scanner.next()</READCADENA>
  <TRAFINLINEA>;</TRAFINLINEA>
  <CONCAT>+</CONCAT>
  <COSENO>Math.cos( Math.toRadians( %s ) )</COSENO>
  <EXPONENCIAL>Math.exp( %s )</EXPONENCIAL>
  <FIND>%s.indexOf( %s )</FIND>
  <LENGTH>%s.length()</LENGTH>
  <SUBCADENA>%1$s.substring( %2$s , %3$s )</SUBCADENA>
```

```

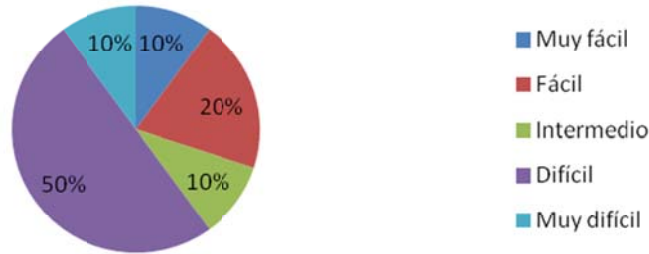
<LN>Math.log( %s )</LN>
<OR>||</OR>
<RAIZ>Math.sqrt( %s )</RAIZ>
<IMPRIMIR>System.out.println(%1$s)</IMPRIMIR>
<TRAIMPRSEPARADOR>+</TRAIMPRSEPARADOR>
<RETORNAR>return %s</RETORNAR>
<SENO>Math.sin( Math.toRadians( %s ) )</SENO>
<TANGENTE>Math.tan( Math.toRadians( %s ) )</TANGENTE>
<TOWERCASE>%s.toLowerCase()</TOWERCASE>
<TOUPPERCASE>%s.toUpperCase()</TOUPPERCASE>
<TRIM>%s.trim()</TRIM>
<TRAIIF>if ( %s ) </TRAIIF>
<TRAFINIF></TRAFINIF>
<ELSE>else</ELSE>
<TRAINICIOBLOQ>{</TRAINICIOBLOQ>
<TRAFINBLOQ>}</TRAFINBLOQ>
<TRAWHILE>while( %s )</TRAWHILE>
<TRAFINWHILE></TRAFINWHILE>
<TRAFOR>for ( %1$s = %2$s ; %1$s &lt;= %3$s ; %1$s++ )</TRAFOR>
<TRAFINFOR></TRAFINFOR>
<TRASWITCH>switch ( %s )</TRASWITCH>
<TRAFINSWITCH></TRAFINSWITCH>
<TRACASE>case %s:</TRACASE>
<TRABREAKCASE>break</TRABREAKCASE>
<TRAPROCEDIMIENTO>public static void %1$s(%2$s)</TRAPROCEDIMIENTO>
<TRAFINPROCEDIMIENTO></TRAFINPROCEDIMIENTO>
<TRAFUNCION>public static %2$s %1$s(%3$s)</TRAFUNCION>
<!--1 nombre 2 tipo return 3 parametros-->
<TRAFINFUNCION></TRAFINFUNCION>
<TRAPARAM>%2$s %1$s</TRAPARAM>
<!--1 nombre 2 tipo-->
<TRACALLNOPARAM></TRACALLNOPARAM>
<TRAPROCALL>%s ( %s )</TRAPROCALL>
<TRACALL>%s ( %s )</TRACALL>
<TRACALLSEPARADOR>%s , %s</TRACALLSEPARADOR>
<PROTOTIPO></PROTOTIPO>
</RESERVED>

```

ANEXO E

Se realizaron algunas preguntas a alumnos que cursan actualmente el curso de IC (10 alumnos), a continuación un resumen de las respuestas:

Cómo califica la dificultad del curso del 1 al 5(siendo 1 muy fácil y 5 muy difícil)



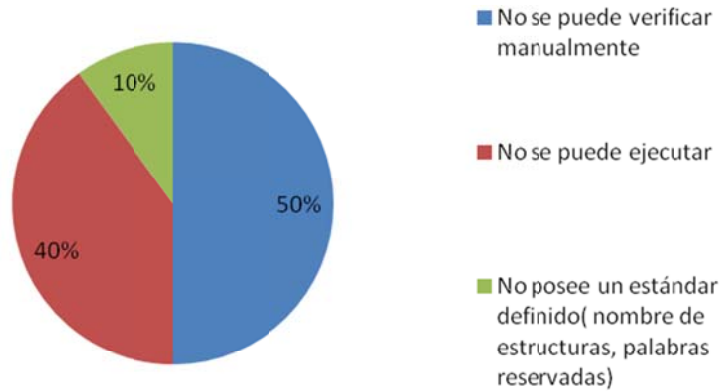
¿Inviertes tiempo en entender el problema y realizar un rápido diseño de la solución antes de codificar el programa?



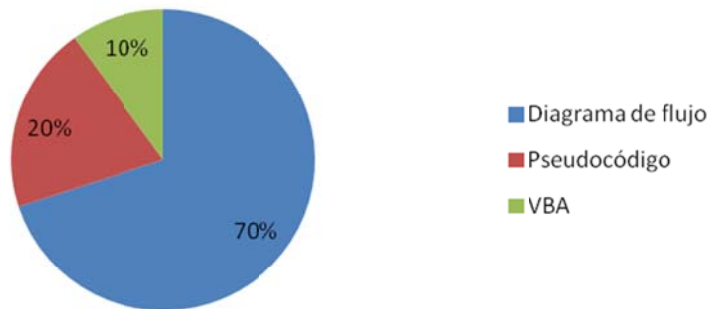
Para la etapa diseño, ¿qué herramienta prefieres o utilizas pseudocódigo o diagrama de flujo? ¿Por qué?



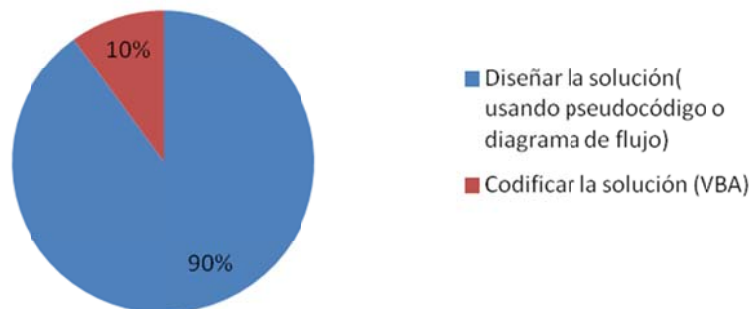
¿Cuál crees que es la razón por la cual no se utiliza comúnmente el pseudocódigo?



Es más sencillo plantear la solución de un problema en



Al tener que resolver un problema, siente que tiene más dificultad en



¿Utilizarías una herramienta que te permita ejecutar pseudocódigo, traducirlo a VBA y ejecutarlo? ¿Por qué?

