

# Proyecto Final de Investigación: Avance 1

Chavarria Peña Jonathan Andrés  
Estudiante Ing. en Sistemas de Computación  
Universidad Fidélitas  
San José, Costa Rica  
[jonach1998@gmail.com](mailto:jonach1998@gmail.com)

Phillips Tencio Edmond  
Estudiante Ing. en Sistemas de Computación  
Universidad Fidélitas  
Alajuela, Costa Rica  
[ephillips10986@ufide.ac](mailto:ephillips10986@ufide.ac)

Morales Cordero Valeria  
Estudiante Ing. en Sistemas de Computación  
Universidad Fidélitas  
San José, Costa Rica  
[valemc0603@gmail.com](mailto:valemc0603@gmail.com)

Sánchez Camacho Carlos Daniel  
Estudiante Ing. en Sistemas de Computación  
Universidad Fidélitas  
San José, Costa Rica  
[csanchez20965@ufide.ac](mailto:csanchez20965@ufide.ac)

**Resumen**—En el presente trabajo de investigación se explicará qué son las pruebas unitarias, para qué se utilizan, como se implementan en las empresas y la manera de generarlas. Para lograrlo se utilizará el lenguaje de programación Python y se le realizarán las pruebas unitarias a un programa que proporciona la información de cada votante incluido en el padrón electoral y los candidatos presidenciales.

**Abstract**—This research will explain what unit tests are, what they are used for, how they are implemented in companies and how to generate them. To achieve this, the Python programming language will be used and the unit tests will be carried out on a program that provides the information of each voter included in the electoral roll and the presidential candidates.

**Keywords**— Test, Fail, Priority, Result

**Palabras clave**— Prueba, Fallo, Prioridad, Resultado

## 1. INVESTIGACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

### A. Unit Testing

En el siguiente proyecto se realizarán pruebas a un programa, las mismas se harán utilizando unit testing; pero para poder utilizarlo es importante comprender qué es y cómo utilizarlo. El unit test se define, como el código necesario para comprobar que el código del programa principal esté funcionando como esperábamos. Los unit test son una de muchas pruebas que se pueden realizar para comprobar que los programas estén en funcionamiento. Los unit test se conforman de pequeños tests que comprueban que cada parte de los requisitos del código estén correctos; asimismo, se verifican sus resultados. A la hora de realizar un unit test se puede dividir por partes específicas (Organizar, actuar y afirmar) cada “función” o “caso” que se va a realizar, estas son las siguientes:

- **Arrange:** Esta primera parte del caso a testear es donde se deben definir las variables o requisitos que necesita el programa para funcionar.
- **Act:** Esta parte consiste en llamar a los métodos o funciones que se desean probar del código del programa principal a testear.
- **Assert:** En la última sección se prueba si los resultados son correctos o incorrectos. Dependiendo del resultado, si son correctos se valida y continúa con los otros casos, o se repara, no se continua hasta que el error desaparezca.

Estas partes pueden cambiar de nombre dependiendo de donde se investigue, otros nombres que reciben son Given, When, Then (Dado que, cuando, entonces). Para la última parte del caso (Assert o Then), si hay errores de integración es necesario investigar si se necesitan otros tipos de pruebas de software y de esta manera lograr

comprobar la efectividad total del código. Al hacer unit testing se asegura que cada parte del código está bien y es útil. Es importante saber que los fallos y errores son inevitables, por esto mismo los unit test no se pueden considerar como opcionales. Ya que una aplicación, sitio web, programa o código sin pruebas se puede considerar como inestable, voluble o deficiente. Las pruebas pueden ser desarrolladas por los desarrolladores, mismos que conocen bien el código o también en muchas empresas también las pueden realizar los responsables de QA.

## 2. SOFTWARE A UTILIZAR

El software a utilizar en la presente investigación es Python -unittest, es el módulo unittest, este ofrece la posibilidad de crear las pruebas implementando una clase llamada unittest.TestCase en la que se incluirán métodos de pruebas. Tales como los siguientes:

El módulo de unit test de python permite utilizar distintos contenedores al realizar pruebas unitarias, como por ejemplo: list, dict y set.

Cada una de las pruebas puede devolver tres respuestas dependiendo del resultado, así como las siguientes:

- **OK:** Para mostrar que la prueba se ha completado con éxito.
- **FAIL:** Para mostrar que la prueba no ha pasado exitosamente y se lanza una excepción como esta: AssertionError (sentencia verdadero-falso)
- **ERROR:** Para dar a entender que la prueba no ha pasado exitosamente, pero el resultado en lugar de ser una aserción es un error.

unittest.TestCase este incluye la cantidad de tiempo que tomaron las pruebas, junto con un indicador de estado para cada prueba.

### A. Escritura de pruebas unitarias para el paquete test

Se prefiere que las pruebas que utilizan el módulo unittest sigan algunas pautas. Una es nombrar el módulo de prueba comenzando con test y terminarlo con el nombre del módulo que se está probando. Los métodos de prueba en el módulo de prueba deben comenzar con test y terminar con una descripción de lo que el método está probando. Esto es necesario para que el controlador de prueba reconozca los métodos como métodos de prueba. Por lo tanto, no se debe incluir una cadena de caracteres de documentación para el método. Se debe usar un comentario (como Tests function returns only True or False) para proporcionar documentación para los métodos de prueba. Esto se hace porque las cadenas de documentación se imprimen si existen y, por lo tanto, no se indica qué prueba se está ejecutando.

## B. Plantilla básica para realizar unit test

```
import unittest
from test import support

class MyTestCase1(unittest.TestCase):

    # Only use setUp() and tearDown() if necessary

    def setUp(self):
        ... code to execute in preparation for tests ...

    def tearDown(self):
        ... code to execute to clean up after tests ...

    def test_feature_one(self):
        # Test feature one.
        ... testing code ...

    def test_feature_two(self):
        # Test feature two.
        ... testing code ...

    ... more test methods ...

class MyTestCase2(unittest.TestCase):
    ... same structure as MyTestCase1 ...

... more test classes ...

if __name__ == '__main__':
    unittest.main()
```

## 3. PROGRAMA A PROBAR

El código al que se le realizarán pruebas será desarrollado en Python, este programa solicita al usuario que ingrese la cédula de la persona que desea buscar y la fecha de nacimiento de la misma, esta información se utilizará para encontrar los datos de la persona en una base de datos ya establecida. Al encontrar la información se imprime en pantalla la siguiente información: saludo, nombre completo, edad, centro de votación y los candidatos oficiales a presidencia y los posibles candidatos. Siendo esta última información recolectada desde Wikipedia. La base de datos estará ubicada en el mismo directorio raíz donde está el programa, si este se borra o se le modifica el nombre, el programa no funcionará.

La idea de este programa es lograr proporcionar de manera fácil información para los votantes. Ya que fácilmente pueden conocer en que región deben votar y los actuales candidatos, además de posibles candidatos a presidencia.

```
C:\Python39\python.exe C:/git/calidad_software_proyecto/Proyecto_Final/Codigo/Votaciones.
PV
Favor ingrese su cedula sin guiones y con los 0 respectivos: 117110446
Favor ingresar su fecha de nacimiento en el formato dd/mm/yyyy: 13/06/1998
Hola JONATHAN ANDRES
Su nombre completo es: JONATHAN ANDRES CHAVARRIA PENA
Su edad es: 23
Su centro de votacion se ubica en:
    Provincia: SAN JOSE
    Canton: MONTES DE OCA
    Distrito: LOURDES
La lista de candidatos es la siguiente:

```

	Partido	Candidato	Tipo de candidato
0	Liberacion Nacional	Jose Maria Figueres Olsen	Candidato Oficial
1	Nueva Republica	Fabricio Alvarado Munoz	Candidato Oficial
2	Accesibilidad Sin Exclusion	oscar Andres Lopez Arias	Candidato Oficial
3	Accion Ciudadana	Marcia Gonzalez Aguiluz	**Posible Candidato
4	Accion Ciudadana	Carolina Hidalgo Herrera	**Posible Candidato
5	Accion Ciudadana	Welmer Ramos Gonzalez	**Posible Candidato
6	Accion Ciudadana	Hernan Solano Venegas	**Posible Candidato
7	Accion Ciudadana	Martha Zamora Castillo	**Posible Candidato
8	Movimiento Libertario	Carlos Valenciano Kamer	Candidato Oficial
9			

```
Process finished with exit code 0
```

## 4. PRUEBAS A REALIZAR

Para el proyecto necesitamos saber los casos específicos que vamos a probar en nuestro software por lo que definimos los siguientes:

- 1) Probar el caso en el que todo salga bien
- 2) Probar si la base de datos "Distelec.txt" tiene un formato incorrecto

- 3) Probar si la base de datos "PADRON\_COMPLETO.txt" tiene un formato incorrecto
- 4) Probar si se ingresa la cédula con letras o caracteres especiales.
- 5) Probar si no se encuentra una cedula en la base de datos
- 6) Probar si se deja alguno de los datos solicitados en blanco
- 7) Probar si no existe el archivo de la base de datos "Distelec.txt"
- 8) Probar si no existe el archivo de la base de datos "PADRON\_COMPLETO.txt"
- 9) Probar si la edad se ingreso en el formato correcto (prueba puede ser: mm/dd/yyyy)
- 10) Probar si la edad contiene letras o caracteres especiales
- 11) Probar si la pagina es incorrecta
- 12) Probar si la pagina no se encuentra

## 5. PLAN DE PRUEBAS

Requerimientos de desarrollo		• Modulo unittest de Python • Pycharm
Funcionalidades nuevas		No hay funcionalidades nuevas
Funcionalidades existentes		• Mostrar datos del usuario incluyendo nombre, apellidos, edad y centro de votación • Mostrar lista de actuales candidatos a presidencia con su partido respectivo
Estrategia de pruebas		Verificar el resultado de cada prueba con lo esperado: • Si el caso pasa la prueba • Si falla por una excepción esperada • Si devuelve valores incorrectos
Pruebas funcionales		• Todo sale bien • Cédula con letras o caracteres especiales • Fecha nacimiento vacía • Formato fecha nacimiento incorrecto • Fecha nacimiento caracteres especiales no esperados
Pruebas no funcionales		• "Distelec.txt" formato incorrecto • "PADRON_COMPLETO.txt" formato incorrecto • Cédula no encontrada • "Distelec.txt" no existe • "PADRON_COMPLETO.txt" no existe • Pagina incorrecta • Pagina no existe
Criterios de inicio	Criterios de suspensión	Criterios de aceptación
El código del producto debe de estar listo (Producto final para producción)	Se suspende si el tipo de fallo no coincide con el esperado	Se considera aceptado si el 100% de los unit test tienen PASS. Si existen tests que fallaban, y ya no fallan, se consideran también como aceptados, pero se debe modificar el unit test para que ya no falle
Entornos y ambientes		• Python • Pycharm

## 6. CASOS DE PRUEBA

### Caso 1

- Nombre/Identificador: Todo sale bien.
- Descripción: El usuario digita bien toda la información.
- Objetivo de la prueba: Comprobar el buen funcionamiento del programa.
- Requerimientos o pre condiciones: Estar incluido en la lista de votantes del país.
- Pasos a seguir:
  - 1) Escribir la cédula, en el espacio correspondiente.
  - 2) Escribir la fecha de nacimiento, en el espacio correspondiente.
- Resultados esperados: Despliegue de toda la información solicitada correcta.
- Prioridad: Alta.

### Caso 2

- Nombre/Identificador: "Distelec.txt" formato incorrecto.
- Descripción: Verificar que el archivo Distelec este separado por otro carácter que no sea comas.
- Objetivo de la prueba: Comprobar que el programa falle cuando el archivo no esta separado por comas.
- Requerimientos o pre condiciones: Archivo en el formato incorrecto.
- Pasos a seguir:
  - 1) Buscar el archivo "Distelec.txt" en la carpeta donde está el programa.
  - 2) Separar la información del archivo, utilizando como referencia la "," para separar.
- Resultados esperados: El programa deja de funcionar y se cierra abruptamente, se quiebra. Exception: KeyError.
- Prioridad: Alta

### Caso 3

- Nombre/Identificador: "PADRON\_COMPLETO.txt" formato incorrecto.
- Descripción: Verificar que el archivo PADRON\_COMPLETO este separado por otro carácter que no sea comas.
- Objetivo de la prueba: Comprobar que el programa falle cuando el archivo no esta separado por comas.
- Requerimientos o pre condiciones: Archivo en el formato incorrecto.
- Pasos a seguir:
  - 1) Buscar el archivo "PADRON\_COMPLETO.txt" en la carpeta donde esta el programa.
  - 2) Separar la información del archivo, utilizando como referencia la "," para separar.
- Resultados esperados: El programa deja de funcionar y se cierra abruptamente, se quiebra. Exception: ValueError.
- Prioridad: Alta

### Caso 4

- Nombre/Identificador: Cédula con letras o caracteres especiales.
- Descripción: El usuario digita la cédula utilizando letras o caracteres especiales.
- Objetivo de la prueba: No poder correr el programa.
- Requerimientos o pre condiciones: No hay.
- Pasos a seguir:
  - 1) Escribir la cédula conteniendo letras o caracteres especiales, en el espacio correspondiente.
- Resultados esperados: El programa deja de funcionar y se cierra abruptamente, se quiebra. Exception: KeyError.
- Prioridad: Alta

### Caso 5

- Nombre: Cédula no encontrada.
- Descripción: Probar si no se encuentra una cédula en la base de datos.
- Objetivo de la prueba: Identificar que sucede si no se encuentra una cédula ingresada.
- Requerimientos: Ingresar una cédula, base de datos.
- Pasos para seguir:
  - 1) Ingresar una cédula en el campo correspondiente y ver el resultado.
- Resultados esperados: El programa deja de funcionar y se cierra abruptamente, se quiebra. Exception: KeyError.
- Prioridad: Alta.

### Caso 6

- Nombre: Fecha nacimiento vacío.
- Descripción: Probar si se deja alguno de los datos solicitados en blanco.
- Objetivo de la prueba: Ver el resultado si se deja uno de los datos solicitados en blanco.
- Requerimientos: Base de datos.
- Pasos a seguir:
  - 1) Ingresar los datos y probar dejando algunos espacios en blanco para ver el resultado
- Resultados esperados: El programa deja de funcionar y se cierra abruptamente, se quiebra. Exception: ValueError.
- Prioridad: Alta.

### Caso 7

- Nombre: "Distelec.txt" no existe.
- Descripción: Probar si no existe el archivo de la base de datos "Distelec.txt".
- Objetivo de la prueba: Ver si no existe el archivo "Distelec.txt" de la base de datos que sucede con el programa.
- Requerimientos: Documento "Distelec.txt".
- Pasos a seguir:
  - 1) Verificar la existencia o no del archivo "Distelec.txt" en la base de datos y ejecutar el programa.
- Resultados esperados: El programa deja de funcionar y se cierra abruptamente, se quiebra. Exception: FileNotFoundError.
- Prioridad: Muy alta.

### Caso 8

- Nombre: "PADRON\_COMPLETO.txt" no existe.
- Descripción: Probar si no existe el archivo de la base de datos "PADRON\_COMPLETO.txt".
- Objetivo de la prueba: Verificar lo que sucede si no se encuentra en el programa el archivo de la base de datos "PADRON\_COMPLETO.txt".
- Requerimientos: Documento "PADRON\_COMPLETO.txt".
- Pasos a seguir:
  - 1) Ejecutar el programa y ver que sucede si no se encuentra el archivo "PADRON\_COMPLETO.txt".
- Resultados esperados: El programa deja de funcionar y se cierra abruptamente, se quiebra. Exception: FileNotFoundError.
- Prioridad: Muy alta.

### Caso 9

- Nombre: Formato fecha nacimiento incorrecto.
- Descripción: Probar si la edad se ingresó en el formato incorrecto.
- Objetivo de la prueba: verificar que la edad no se ingreso en el formato deseado.
- Requerimientos: Ingresar fecha de nacimiento, base de datos.
- Pasos por seguir:
  - 1) Ingresar la fecha de nacimiento en formato incorrecto.
- Resultados esperados: El programa continua, finaliza, sin embargo, despliega la edad incorrecta.
- Prioridad: Alta.

### Caso 10

- Nombre: Fecha nacimiento caracteres especiales no esperados.
- Descripción:
  - Probar si la edad contiene letras o caracteres especiales.
- Objetivo de la prueba: Ver que sucede si se ingresa la edad con caracteres no esperados por el programa (letras o caracteres especiales) datos.
- Requerimientos: Ingresar la edad.
- Pasos por seguir:
  - 1) Ingresar la edad en el sistema con letras o caracteres especiales y comprobar que sucede.
- Resultados esperados: El programa deja de funcionar y se cierra abruptamente, se quiebra. Exception: ValueError.
- Prioridad: Media

```
self._target.run()

# Caso 3
@mock.patch("Proyecto_Final.Codigo.Votaciones.input")
@mock.patch("Proyecto_Final.Codigo.Votaciones.open")
def test_padron_formato_incorrecto(self, mock_open, mock_input):
    padron = """100339724-109007- 20231119-00000-JOSE-DELGADO-CORRALES
100842598-108001- -20261024-00000-CARMEN                                -CORRALES
↪                                     -MORALES
101019387-101026- -20230416-00000-CLAUDIA MANUELA                    -ESPINOZA
↪                                     -FONSECA"""
    padron_return = mock.mock_open(read_data=padron).return_value
    mock_open.side_effect = [self._distelec_return, padron_return]
    mock_input.side_effect = ["100842598", "13/12/1998"]
    with self.assertRaises(ValueError):
        self._target.run()

# Caso 4
@mock.patch("Proyecto_Final.Codigo.Votaciones.input")
@mock.patch("Proyecto_Final.Codigo.Votaciones.open")
def test_cedula_caracteres_especiales_y_letras(self, mock_open, mock_input):
    mock_open.side_effect = [self._distelec_return, self._padron_return]
    mock_input.side_effect = ["holi151.<?", "13/12/1998"]
    with self.assertRaises(KeyError):
        self._target.run()

# Caso 5
@mock.patch("Proyecto_Final.Codigo.Votaciones.input")
@mock.patch("Proyecto_Final.Codigo.Votaciones.open")
def test_cedula_no_encontrada(self, mock_open, mock_input):
    mock_open.side_effect = [self._distelec_return, self._padron_return]
    mock_input.side_effect = ["117110446", "13/06/1998"]
    with self.assertRaises(KeyError):
        self._target.run()

# Caso 6
@mock.patch("Proyecto_Final.Codigo.Votaciones.input")
@mock.patch("Proyecto_Final.Codigo.Votaciones.open")
def test_fecha_nacimiento_vacio(self, mock_open, mock_input):
    mock_open.side_effect = [self._distelec_return, self._padron_return]
    mock_input.side_effect = ["100842598", ""]
    with self.assertRaises(ValueError):
        self._target.run()

# Caso 7
def test_distelect_no_existe(self):
    with self.assertRaises(FileNotFoundError):
        self._target.run()

# Caso 8
def test_padron_no_existe(self):
    target = Votaciones("Database/Distelec.txt", "dummy", "dummy")
    with self.assertRaises(FileNotFoundError):
        target.run()

# Caso 9
@mock.patch("Proyecto_Final.Codigo.Votaciones.requests")
@mock.patch("Proyecto_Final.Codigo.Votaciones.input")
@mock.patch("Proyecto_Final.Codigo.Votaciones.open")
@mock.patch("sys.stdout", new_callable=io.StringIO)
def test_formato_fecha_nacimiento_incorrecto(self, mock_stdout, mock_open, mock_input,
↪ mock_requests):
    mock_open.side_effect = [self._distelec_return, self._padron_return]
    mock_input.side_effect = ["100842598", "13/12/98"]
    mock_requests.get.return_value.content = url
    self._target.run()
    target_output = mock_stdout.getvalue()
    expected_output = """Hola CARMEN

Su nombre completo es: CARMEN CORRALES MORALES
Su edad es: 1922
Su centro de votacion se ubica en:
\tProvincia: SAN JOSE
\tCanton: CENTRAL
\tDistrito: HATILLO
La lista de candidatos es la siguiente:
```

	Partido	Candidato	Tipo de candidato
0	Liberacion Nacional	Jose Maria Figueres Olsen	Candidato Oficial
1	Nueva Republica	Fabricio Alvarado Munoz	Candidato Oficial
2	Progreso Social Democratico	Rodrigo Chaves Robles	Candidato Oficial
3	Unidad Social Cristiana	Lineth Saborio Chaverri	Candidato Oficial
4	Unidos Podemos	Natalia Diaz Quintana	Candidato Oficial
6	Accesibilidad Sin Exclusion	oscar Andres Lopez Arias	Candidato Oficial
7	Accion Ciudadana	Marcia Gonzalez Aguiluz	**Posible Candidato
8	Accion Ciudadana	Carolina Hidalgo Herrera	**Posible Candidato
9	Accion Ciudadana	Welmer Ramos Gonzalez	**Posible Candidato
10	Accion Ciudadana	Hernan Solano Venegas	**Posible Candidato
11	Movimiento Libertario	Carlos Valenciano Kamer	Candidato Oficial
12	Nueva Generacion	Sergio Mena Diaz	Candidato Oficial
13	Union Liberal	Federico Malavassi Calvo	Candidato Oficial
14	Por definir	Juan Diego Castro Fernandez	**Posible Candidato
15	Por definir	Viviam Quesada	**Posible Candidato
17	Coalicion para el Cambio	Eliecer Feinzaig Mintz	Candidato Oficial
18	Frente Amplio	Jose Maria Villalta Florez-Estrada	Candidato Oficial
19	Restauracion Nacional	Eduardo Cruickshank	**Posible Candidato
20	Restauracion Nacional	Melvin Nunez	**Posible Candidato

```
"""
    self.assertEqual(expected_output, target_output)

# Caso 10
@mock.patch("Proyecto_Final.Codigo.Votaciones.input")
@mock.patch("Proyecto_Final.Codigo.Votaciones.open")
def test_fecha_nacimiento_caracteres_especiales_no_esperados(self, mock_open,
↪ mock_input):
    mock_open.side_effect = [self._distelec_return, self._padron_return]
    mock_input.side_effect = ["100842598", "13-12-1998"]
    with self.assertRaises(ValueError):
        self._target.run()

# Caso 11
@mock.patch("Proyecto_Final.Codigo.Votaciones.input")
@mock.patch("Proyecto_Final.Codigo.Votaciones.open")
def test_pagina_incorrecta(self, mock_open, mock_input):
    target = Votaciones("dummy", "dummy", "https://es.wikipedia.org/wiki/
↪ Elecciones_generales_de_Costa_Rica_de_3022")
    mock_open.side_effect = [self._distelec_return, self._padron_return]
    mock_input.side_effect = ["100842598", "13/06/1998"]
    with self.assertRaises(IndexError):
        target.run()

# Caso 12
@mock.patch("Proyecto_Final.Codigo.Votaciones.input")
@mock.patch("Proyecto_Final.Codigo.Votaciones.open")
```

```
def test_pagina_no_existe(self, mock_open, mock_input):
    mock_open.side_effect = [self._ditelec_return, self._padron_return]
    mock_input.side_effect = ["100842598", "13/06/1998"]
    with self.assertRaises(requests.exceptions.MissingSchema):
        self._target.run()
```

## REFERENCES

- [1] GIUSEPPE VETRI (2020). *Que es un unit test (Prueba unitaria)*. <https://dev.to/codingpizza/que-es-un-unit-test-prueba-unitaria-2dnk>
- [2] YEEPLY. (2021). *¿Qué son las pruebas unitarias y cómo llevar una a cabo?*. <https://www.yeeply.com/blog/que-son-pruebas-unitarias/>
- [3] HÉCTOR COSTA GUZMÁN (2018). *Unittest*. <https://docs.hektorprofe.net/python/documentacion-y-pruebas/unittest/>
- [4] PYTHON SOFTWARE FOUNDATION (2018). *Línea de comandos y entorno*. <https://docs.python.org/es/3.10/using/cmdline.html#cmdoption-m>