

Prototipo para la calibración de reactivos en pruebas

Trabajo Terminal no. 2020-B099

*Alumnos: García Carbajal Israel Andrés, *Soto Álvarez Ángel*
Directores: Cruz Torres Benjamín, Guzmán Flores Jessie Paulina
**e-mail: asotoa1402@alumno.ipn.mx*

Resumen. -En este trabajo terminal (TT) se desarrollará un prototipo para la generación de reactivos, el prototipo permitirá al profesor generar las ecuaciones matemáticas y posteriormente, exportarlos para hacer exámenes prueba

Palabras Clave: Bases de datos, Academia de Ing. De Software, Orientación Académica

1. Introducción

La evaluación educativa es un proceso que involucra la elaboración, aplicación y análisis de los instrumentos de medición [1]. La función principal de un instrumento de medición educativo, cuando se crea como medida para inferir las capacidades de las personas, es ofrecer información para la correcta toma de decisiones [2].

Cuando se utilizan instrumentos de gran escala y alto impacto, como en el caso de los exámenes de admisión, es necesario conocer los indicadores técnicos que definen la calidad del instrumento educativo que se emplea. Los exámenes de gran escala son aquellos diseñados para aplicarse en más de un plantel escolar, usualmente en un estado, región o país. Por su dimensión y por el poderoso impacto social que tienen, su elaboración debe ajustarse a rigurosos estándares de calidad [3].

En 1985, la Asociación Americana de Psicología (APA), en colaboración con la Asociación Americana de Investigación Educativa (AERA) y el Consejo Nacional para la Medición en Educación (NCME), publicó el manual "Estándares para las pruebas educativas y psicológicas" [4], documento que enfatiza la importancia de tomar en cuenta el bienestar de las personas que hacen una prueba y evitar el mal uso de los instrumentos de evaluación. El seguimiento de estos códigos ayuda a asegurar que los instrumentos psicométricos sean aplicados, calificados e interpretados por personas sensiblemente aptas [3].

Mientras que, en países como Estados Unidos, es obligatorio que estos criterios de calidad se satisfagan, en México es inexistente esta normatividad.

Por otra parte generar reactivos no solamente se basa en el hecho de que el prototipo sea amigable, interactivo para el usuario también es importante ver las propiedades psicométricas de los test, porque de esta forma podemos garantizar la fiabilidad y la validación con un respaldo científico y estricto, para poder construir los test se tienen dos enfoques el primero, más utilizado hasta ahora, es la Teoría clásica de los Test las cuales datan desde 1904(Spearman), y se basan en un modelo lineal este surge a raíz de una problemática del individuo que presenta una prueba no puede ser precisa a nivel psicológico por diversos factores como es la relación del aplicador con la persona evaluada, el espacio físico no era el adecuado, o la persona no estaba en su mejor condición para presentar la prueba, el modelo lineal consiste en dividir la prueba en 2 partes, la primera es la puntuación empírica de siempre, y la otra un error porcentaje de error con diversos factores.

La segunda teoría es los Test referidos al criterio y consiste en saber si una persona domina un criterio concreto o un campo de conocimiento, de esta forma no se discrimina si no evalúa el grado de conocimiento de un campo, estos evolucionaron más tarde a Teorías de los Ítems para más específico la teoría de respuesta al ítem(Georg Rash 1960) se basa en la construcción de test con propiedades específicas entre la población de manera que los individuos tienen la misma probabilidad de dar la misma respuesta, se establece una relación entre el comportamiento del sujeto frente a las respuestas a los ítems de prueba

Durante años, la creación de reactivos para exámenes de opción múltiple ha representado un reto a gran escala, el cual se logró estandarizar desde 1995 con el IMS Global Learning Consortium, la cual está respaldada por 190 organizaciones de la educación y el uso de las tecnologías. Su objetivo consiste en crear estándares para la creación, difusión e interoperabilidad de tecnologías educativas para el aprendizaje.

Finalmente esto evoluciona en 1999 con el IMS Global Learning Consortium nacen las especificaciones de las preguntas y exámenes para tener una estructura que represente las preguntas(ítem) y los exámenes de forma correcta, mejor conocido como QTI este define un formato estándar para presentar contenidos y resultados de evaluaciones educativas en el año 2002, consiste en un lenguaje XML para la gestión de aprendizaje que puede ser implementado en sistemas, de esta forma permite realizar exámenes o bancos de preguntas en entornos virtuales de enseñanza, también dar soporte lo que permita en un futuro realizar nuevos exámenes y preguntas, así como la capacidad de generar informes de resultados sobre las pruebas.

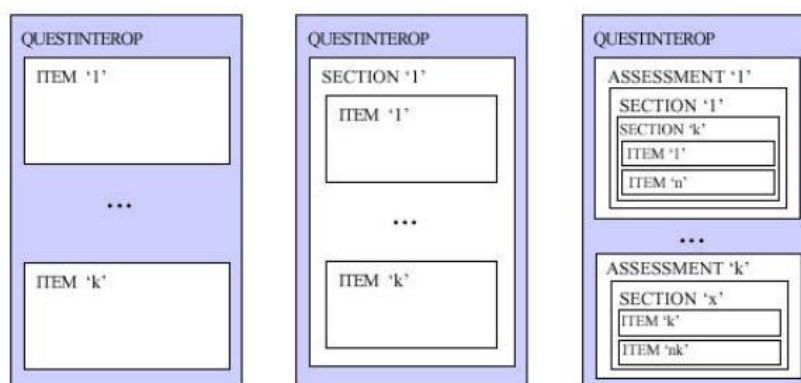


Figura 1: Estructura básica de QTI

El archivo QTI-XML contiene en ocasiones varias secciones donde tienen más ítems, además también puede contener más de un examen, cada examen debe tener al menos una sección

Actualmente existen varias herramientas como: Moodle, Google Classroom , Schoology[6], Courselle[7], Chamilo[8], etc que utilizan solo una parte de la comunidad de profesores; esto debido a que no todos se encuentran actualizados ni tienen conocimientos informáticos.

En 1985, la Asociación Americana de Psicología (APA), en colaboración con la Asociación Americana de Investigación Educativa (AERA) y el Consejo Nacional para la Medición en Educación (NCME), publicó el manual "Estándares para las pruebas educativas y psicológicas" [4], documento que enfatiza la importancia de tomar en cuenta el bienestar de las personas que hacen una prueba y evitar el mal uso de los instrumentos de evaluación. El seguimiento de estos códigos ayuda a asegurar que los instrumentos psicométricos sean aplicados, calificados e interpretados por personas sensiblemente aptas [3].

Mientras que, en países como Estados Unidos, es obligatorio que estos criterios de calidad se satisfagan, en México es inexistente esta normatividad.

Actualmente existen varias herramientas como: Moodle, Google Classroom , Schoology[6], Courselle[7], Chamilo[8], etc que utilizan solo una parte de la comunidad de profesores; esto debido a que no todos se encuentran actualizados ni tienen conocimientos informáticos.

A pesar de que ofrece la posibilidad de subir archivos, videos y audios; no permite la correcta elaboración de ecuaciones matemáticas, haciendo, que estas tengan que subirse en fotos o escaneos. Además, carece de una retroalimentación que permita al profesor tomar decisiones para la mejora del nivel educativo de sus alumnos.

A continuación, se describen algunos sistemas

SOFTWARE	Permite arrastrar y soltar elementos	Genera estadísticas	Clasifica dificultad de preguntas	Creación de reactivos	Calificación automática	Importa QTI 1.2 y exporta QTI 1.2,2.1	Incluye editor de ecuaciones	Es modular	Permite retroalimentación	Es Gratuito	Plataforma
Fast Test	✓	✓	✓	✓							web
Chamilo			✓	✓				✓	✓	✓	web
Cognero	✓			✓	✓	✓					Web/ moviles
Tao	✓			✓		✓	✓	✓		✓	web
Onyx editor				✓	✓				✓		web
Moodle				✓	✓	✓		✓	✓	✓	web

En general, las plataformas utilizan la elaboración de preguntas de opción múltiple como un elemento importante para la evaluación de los alumnos, lamentablemente estas sólo manejan la publicación de esas preguntas sin un análisis de si las preguntas son de un nivel académico acorde al que se presenta en clase.

Pocas de las plataformas permiten generar estadísticas de los alumnos cuando realizan pruebas; solo algunas que manejan el estándar QTI 2.2, la cual permite exportar a otras plataformas. Una desventaja que tienen estas plataformas es que no permiten la elaboración de ecuaciones mediante botones específicos para construirlas; en general no permite subir ningún tipo de ecuación matemática de manera práctica. Además, la mayoría son de pago, las que son gratis solo permiten funcionalidades básicas para que después se adquiera la versión de pago ya con todas las características.

El prototipo que se va a desarrollar permitirá colocar ecuaciones de manera interactiva, será Web, lo que permitirá que los profesores no tengan que instalar nada.

2.Objetivo:

Desarrollar un prototipo web que permita crear y calibrar reactivos para una validación adecuada, además de generar estadísticas del rendimiento de los alumnos

Objetivos específicos

- Desarrollar una interfaz gráfica de usuario (Graphical User Interface, GUI por sus siglas en inglés) que les permita a los usuarios lo siguiente:
- Desarrollar el módulo de gestión de reactivos
- Desarrollar el módulo de configuración de parámetros
- Desarrollar el módulo de generación de exámenes
- Desarrollar el módulo de generación de estadísticas

3. Justificación:

En 1985, la Asociación Americana de Psicología (APA), en colaboración con la Asociación Americana de Investigación Educativa (AERA) y el Consejo Nacional para la Medición en Educación (NCME), publicó el manual "Estándares para las pruebas educativas y psicológicas" [4], documento que enfatiza la importancia de tomar en cuenta el bienestar de las personas que hacen una prueba y evitar el mal uso de los instrumentos de evaluación. El seguimiento de estos códigos ayuda a asegurar que los instrumentos psicométricos sean aplicados, calificados e interpretados por personas sensiblemente aptas, mientras que en México ninguno de estos estándares existe, únicamente se han centrado en elaborar guías para una mejor práctica de la creación de reactivos [5]

Actualmente los sistemas de información han invadido todos los ámbitos de la vida del ser humano, en el caso de la educación, la velocidad en la que se transfiere información a los alumnos ha propiciado malas prácticas en los mismos, por lo cual se requiere de una reestructuración en los procesos de construcción de pruebas para estos individuos. [3].

Si bien se ha mejorado la forma de enseñar con la "Educación 4.0" y se ha buscado transmitir de mejor forma los conocimientos, es necesaria una herramienta que ayude a los profesores a llevar a cabo una mejor evaluación y además con ella obtener información relevante con respecto a los reactivos utilizados.

Al cual se le implementará una nueva interfaz gráfica que logre ser más intuitiva y fácil de usar para los múltiples usuarios, basándonos en buenas prácticas.

Es importante que este prototipo sea web para que el acceso a los usuarios sea fácil y rápido en cualquier sistema operativo.

Si bien, con las practicas convencionales se puede tener una vaga idea del rendimiento y deficiencias de un alumno, contar con estadísticas precisas como un porcentaje de los temas mejores aprendidos o peores aprendidos, ayudara de forma significativa para que los docentes puedan guiar por el camino más eficiente al individuo.

En conclusión, todo esto ayudará a que los profesores realicen mejores pruebas de evaluación a los alumnos, a su vez ellos por medio de las estadísticas conocerán cuales son los temas con un mayor índice de deficiencia, esto servirá como retroalimentación a los profesores para reforzar estos temas y por último ayudará a las autoridades de las instituciones a corroborar que el nivel educativo que se ofrece en las mismas, es de calidad.

4.-Productos o Resultados Esperados:

Se obtendrá un prototipo de aplicación web que apoye en la elaboración de reactivos, además de la evaluación de efectividad en su creación y estadísticas de las áreas de oportunidad en las materias de las diferentes vocacionales donde sean aplicados los exámenes. La arquitectura del prototipo se puede apreciar en la Fig. 1.

1.- Prototipo de aplicación web

2.-Documentación Técnica del sistema.

3.-Manual de usuario

4.- Código

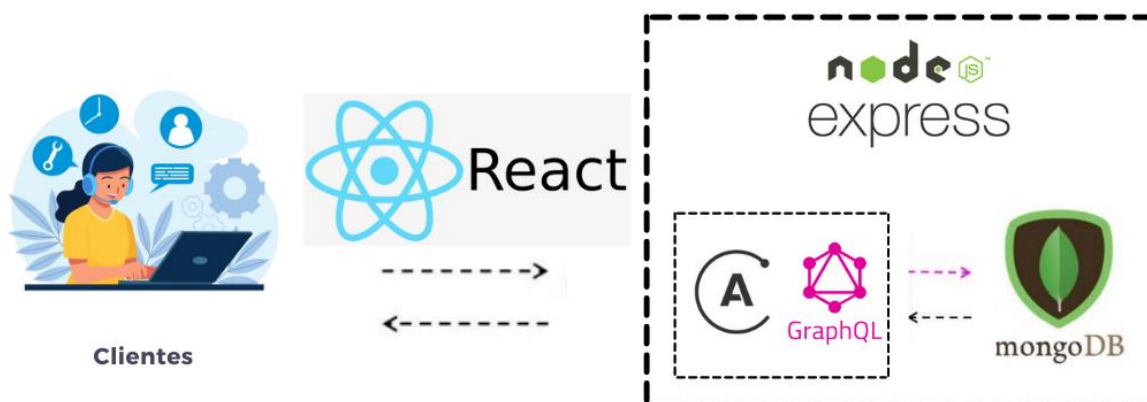


Figura 1. Arquitectura del sistema

5.-Modelo Cascada

El modelo espiral fue propuesto inicialmente por Barry Boehm. Es un modelo evolutivo que conjuga la naturaleza iterativa del modelo MCP con los aspectos controlados y sistemáticos del Modelo Cascada.

En el modelo Espiral el software se construye en una serie de versiones incrementales. En las primeras iteraciones la versión incremental podría ser un modelo en papel o bien un prototipo. En las últimas iteraciones se producen versiones cada vez más completas del sistema diseñado.

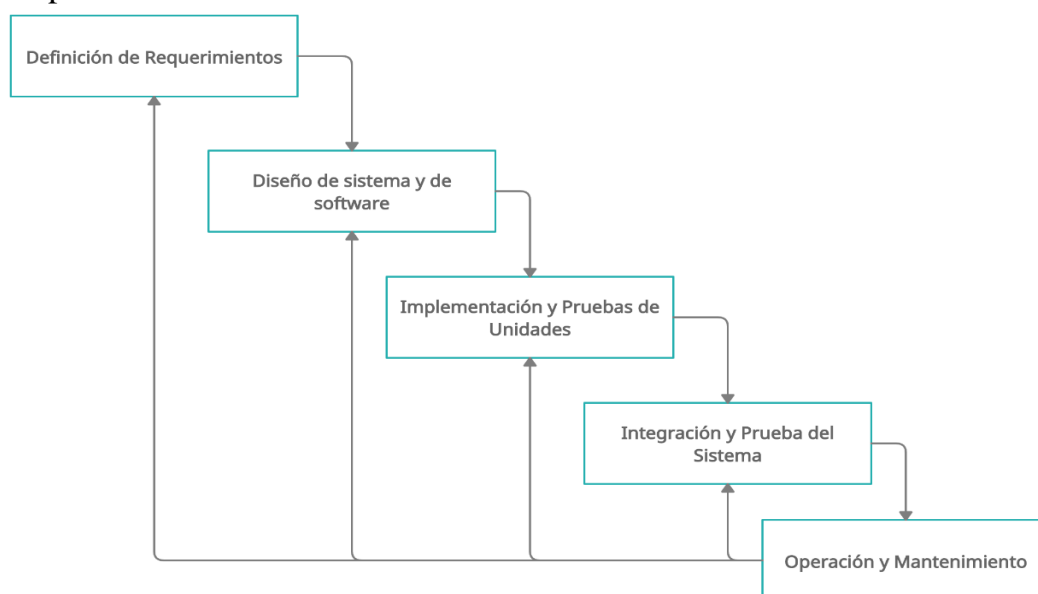


Figura 2.

Diagrama de metodología ágil "Modelo en cascada"

6.-Cronograma:

Nombre del alumno(a): Soto Álvarez Ángel

TT no:

Título del TT: Prototipo para la calibración de reactivos en pruebas.

Trabajo terminal 1					
	Sprint 1	Sprint 2	Sprint 3	Sprint 4	Sprint 5
Actividad	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Análisis de Requerimientos					
Investigación sobre las técnicas de elaboración de reactivos					
Investigación sobre estándares QTI 2.2					
Investigación sobre el proceso de generación de reactivos en el IPN					
Investigación sobre tecnologías que se utilizarán					
Diseño del prototipo					
Codificación del prototipo					
Pruebas					
Pruebas de aceptación					
Entrega de documentos					
Evaluación TT I					

Trabajo terminal 2					
	Sprint 1	Sprint 2	Sprint 3	Sprint 4	Sprint 5
Actividad	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Diseño de prototipo					
Codificación del prototipo					
Pruebas					
Reingeniería					
Pruebas de aceptación					
Generación de manual de usuario					
Evaluación TT II					

Nombre del alumno(a): García Carbajal Israel Andres

TT no:

Título del TT: Prototipo para la calibración de reactivos en pruebas

Trabajo terminal 1					
	Sprint 1	Sprint 2	Sprint 3	Sprint 4	Sprint 5
Actividad	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Análisis de Requerimientos					
Investigación sobre las técnicas de elaboración de reactivos					
Investigación sobre estándares QTI 2.2					
Investigación sobre el proceso de generación de reactivos en el IPN					
Investigación sobre tecnologías que se utilizarán					
Diseño del prototipo					
Codificación del prototipo					
Pruebas					
Pruebas de aceptación					
Entrega de documentos					
Evaluación TT I					

Trabajo terminal 2					
	Sprint 1	Sprint 2	Sprint 3	Sprint 4	Sprint 5
Actividad	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Diseño de prototipo					
Codificación del prototipo					
Pruebas					
Reingeniería					
Pruebas de aceptación					
Generación de manual de usuario					
Evaluación TT II					

7.-Referencias:

- [1] Flotts, M. & Rodríguez, M.. (2019). Cuadernillo técnico de evaluación educativa Nociones básicas en medición y evaluación en el contexto educativo. Noviembre 5, 2020, de Centro de Medición MIDE UC & Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación INEE Sitio web: <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/08/P2A251.pdf>
- [2] Martínez, F.(2010). Los indicadores como herramientas para la evaluación de la calidad de los sistemas educativos. Noviembre 5, 2020, de Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, Departamento de Educación y Valores Sitio web: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-109X2010000200004
- [3] Díaz, P. & Leyva, E.. (2013). Metodología para determinar la calidad de los instrumentos de evaluación. Noviembre 5, 2020, de Universidad de Ciencias Médicas de Holguín. Holguín, Cuba Sitio web: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=s086421412013000200014&script=sci_arttext&tlng=pt
- [4] Backhoff, E, Larrazolo, N & Rosas, M. (2000). Nivel de dificultad y poder de discriminación del Examen de Habilidades y Conocimientos Básicos (EXHCOBA). Noviembre 5, 2020, de Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo & Universidad Autónoma de Baja California Sitio web: <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/15/1145>
- [5] IMS. (2015). IMS Question & Test Interoperability (QTI) Specification. 28/02/2020, de IMS GLOBAL Sitio web: <http://www.imsglobal.org/question/index.html>
- [6] Schoology,(2015),Everything You Need for Teaching and Learning, 2/02/18, [En línea]. Web: <https://www.schoology.com>
- [7] Courselle, (2019),Courselle. Recuperado 8 junio, 2020. web:<https://courselle.com/>
- [8] Chamilo plataforma LMS (2019). Recuperado 5 marzo, 2020 web: <https://bit4learn.com/es/lms/chamilo/>
- [9] Gómez, M. & Díaz, J. (2016). Introducción a la plataforma Moodle. Marzo 4, 2020, de Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación IES Satafi (Getafe) - Madrid Sitio web: http://cefire.edu.gva.es/file.php/1/moodle/T1_Introduccion/7_fuentes_de_informacin.html

8. Alumnos y Directores

CARÁCTER: Confidencial
FUNDAMENTO LEGAL: Artículo 11 Fracc. V y Artículos
108, 113 y 117 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso
a la Información Pública.
PARTES CONFIDENCIALES: Número de boleta y teléfono.

Ángel Soto Álvarez. - Alumno de la carrera de ing. En sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta: 2015630492, Tel.55 44 41 88 63, email: asotoa1402@alumno.ipn.mx

Firma: _____

Israel Andres García Carbajal. - Alumno de la carrera de Ing. En sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta: 2015630157, Tel.55 67 86 40 21, email: igarciac1405@alumno.ipn.mx

Firma: _____

Benjamín Cruz Torres. - Experiencia profesional: 1 año de experiencia en desarrollo de sistemas e informática en el CIEBT - IPN. Áreas de interés: Bases de Datos, Programación y Diseño de Sistemas, Inteligencia Artificial, Sistemas Expertos, Reconocimiento de Patrones, Matemáticas, Ciencias de la Computación, Algoritmos inteligentes, Datos de contacto: benji_slayer@hotmail.com

Firma: _____

Jessie Paulina Guzmán Flores. - Licenciada en Turismo de la EST-IPN, Maestra en Desarrollo de Competencias Docentes y Doctora en Ecoeducación del Instituto Universitario Puebla. Áreas de Interés: sostenibilidad, administración de proyectos, gobierno de las tecnologías de la comunicación, sistemas de información, formación y actualización. Tel. 57296000 Ext. 52072, e-mail: jguzmanf@ipn.mx.

Firma: _____



Benjamin Cruz Torres [in](#)

Vie 17/09/2021 10:24

Para: Israel Andres Garcia Carbajal

Buen día.

Estoy de acuerdo con el cambio de nombre del TT 2020-B099.

Saludos,



Instituto Politécnico Nacional
Escuela Superior de Cómputo

DR. BENJAMÍN CRUZ TORRES
DOCENTE

Unidad Profesional Adolfo López Mateos.
Av. Juan de Dios Bátiz s/n Colonia Lindavista.
Demarcación Territorial: Gustavo A. Madero. C. P. 07738
Tel. 5729 6000, ext. 52032
Cel. 044 55 16 49 32 27
bcruz@ipn.mx - benji_slayer@hotmail.com

...



Gabriela De Jesus Lopez Ruiz [in](#)

Vie 17/09/2021 11:52

Para: Israel Andres Garcia Carbajal; Idalia Maldonado Castillo; Jessie Paulina Guzman Flores; Benjamin Cruz Torres **y 6 más**

saludos!

Estoy de acuerdo con el cambio de nombre del TT 2020-B099

atentamente
maestra Gabriela López Ruiz

...



[Responder](#) | [Responder a todos](#) | [Reenviar](#)



Idalia Maldonado Castillo <imaldonadoc@ipn.mx>

Jue 16/09/2021 18:50

Para: Jessie Paulina Guzman Flores

CC: Judith Margarita Tirado Lule; Israel Andres Garcia Carbajal; Benjamin Cruz Torres **y 6 más**

Buen día estoy de acuerdo con el cambio de nombre del TT 2020-B099

Saludos

Enviado desde mi iPhone

El 15 sep 2021, a la(s) 15:43, Jessie Paulina Guzman Flores <jguzmanf@ipn.mx> escribió:



Jessie Paulina Guzman Flores

Mié 15/09/2021 15:43

Para: Judith Margarita Tirado Lule; Israel Andres Garcia Carbajal; Idalia Maldonado Castillo; Benjamin Cruz Torres **y 6 más**

buenas tardes

Estoy de acuerdo con el cambio del nombre del TT 2020-B099!

Saludos

Get [Outlook para Android](#)

...





Judith Margarita Tirado Lule

Mié 15/09/2021 14:20



Para: Israel Andres Garcia Carbajal; Idalia Maldonado Castillo; Jessie Paulina Guzman Flores; Benjamin Cruz Torres **y 6 más**

Buenas tardes a todos.

Estoy de acuerdo con el cambio del nombre del TT 2020-B099

Saludos

Margarita 🌹

...



Ricardo Felipe Diaz Santiago

Lun 14/09/2021 14:59



Para: Israel Andres Garcia Carbajal

Buenas tardes. Por mi parte estoy de acuerdo

Estoy de acuerdo con el cambio de nombre del TT 2020-B099.

--

Participa, innova, comparte.