

Modelo de Evaluación Formativa en Sistemas de Aprendizaje Móvil



ANEXOS

Estudiante:

Ingeniero, Jorge Adrián Muñoz Velasco

Directora: PhD. Carolina González Serrano

Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones
Departamento de Sistemas – Grupo de Investigación en Inteligencia
Computacional
Maestría en Computación
Popayán, agosto de 2020

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
ANEXO A: CARACTERÍSTICAS DE LAS ENTIDADES DEL CONTEXTO	3
ANEXO B: PROTOCOLO GUÍA PARA ENTREVISTAS CON EXPERTOS	5
ANEXO C: INFORMACIÓN RESULTANTE DE ENTREVISTAS A EXPERTOS	8
ANEXO D: ESQUEMA JSON FIREBASE.....	9
ANEXO E: ESPECIFICACIÓN SENSOR DE LUZ W3C	12
ANEXO F: CÓDIGO DE INFERENCIA PARA LECTURA DE LUZ Y RUIDO	22
ANEXO G: FORMATO PARA EL ALMACENAMIENTO DE PREGUNTAS, RESPUESTAS Y REALIMENTACIÓN.....	23
ANEXO H: PROTOCOLO DE ESTUDIO DE CASO	24
ANEXO I: MANUAL DE USUARIO PARA ESTUDIANTES	28
MANUAL PARA HACER CORRECTAMENTE LA EVALUACIÓN.....	28
ANEXO J: FORMULARIO DE EVALUACIÓN CON REALIMENTACIÓN	32
ANEXO K: FORMULARIO DE EVALUACIÓN SIN REALIMENTACIÓN	36
ANEXO L: FORMULARIO PARA REALIZACIÓN DE ENCUESTA Y CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	40
ANEXO M: EVIDENCIA DIGITAL	43
ANEXO N: OPINIONES ESTUDIANTILES SOBRE PROTOTIPO	44

ANEXO A: CARACTERÍSTICAS DE LAS ENTIDADES DEL CONTEXTO

Entidad/Estudio		Luo, 2017	Harchay, 2014	Nikou, 2017	Louhab, 2018	Banno, 2016	Khalifa, 2018
Tiempo	fecha real	X	-	-	X	-	-
	tiempo aprendizaje	X	-	-	-	-	-
	fecha inicio	-	X	-	-	-	X
	fecha fin	-	X	-	-	-	X
Ubicación	ubicación real	X	-	X	X	X	X
	tipo lugar	-	X	-	-	-	X
	descripción lugar	-	X	-	-	-	-
Dispositivo	conectividad red	-	-	-	X	X	-
	costos de comunicación	-	-	-	X	X	-
	banda ancha	X	-	-	X	X	-
	rendimiento display	X	-	-	-	-	-
	rendimiento almacenamiento	X	-	-	-	-	-
	sistema operativo	X	-	-	-	-	-
	propiedades hardware W3C	-	X	-	-	-	-
	propiedades software W3C	-	X	-	-	-	-
	recursos cercanos	-	-	-	X	-	-
	pantalla dispositivo	-	-	-	-	-	X
	Usuario	información personal	-	X	-	X	X
dominio agente		-	X	-	-	-	-
prerrequisitos		-	X	-	-	-	-
nivel de conocimientos		-	-	-	X	X	X
preferencias		-	-	-	X	X	-
objetivos		-	-	-	X	-	-
estilo de aprendizaje		-	-	-	X	X	-
habilidades		-	-	-	X	-	-
nivel de rendimiento		-	-	-	X	X	-
resultados de aprendizaje		-	-	-	X	-	-
notas		-	-	-	X	-	-

	personas cercanas	-	-	-	-	X	-
	idioma	-	-	-	-	X	-
	comportamiento	-	-	-	-	X	-
	interacciones con sistema	-	-	-	-	X	-
	situación social	-	-	-	-	X	-
Físico	ruido	X	-	-	-	X	-
	asientos	X	-	-	-	X	-
	clima	X	-	-	-	X	-
	espacio	X	-	-	-	X	-
	iluminación	X	-	-	-	X	-
	temperatura	X	-	-	-	X	-
	ubicación real	X	-	X	X	X	X
	tipo lugar	-	X	-	-	-	X
descripción lugar	-	X	-	-	-	-	

ANEXO B: PROTOCOLO GUÍA PARA ENTREVISTAS CON EXPERTOS

Guía para Entrevista

Exploración sobre los conceptos relacionados a Ambientes de Aprendizaje, Evaluación y Evaluación Formativa en relación con la creación de un Modelo de Evaluación Formativa en Sistemas de Aprendizaje Móvil.

Objetivo de la entrevista: Conocer los conceptos relacionados a la temática de estudio con la participación de expertos en el área de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, sede Tunja y la Universidad del Cauca, sede Popayán; con el objetivo de establecer los fundamentos pedagógicos para el proyecto de investigación de maestría.

INTRODUCCIÓN (5 min.) Pasos a seguir por el facilitador:

1. Dar la bienvenida a los profesores.
2. Presentación de la entrevista
3. Explicar el objetivo de la entrevista y por qué son importantes para el estudio.

El objetivo de su participación es “Conocer los conceptos relacionados a la temática de estudio (modelos pedagógicos y evaluación) ... con el objetivo de establecer los fundamentos pedagógicos para el proyecto de investigación”.

4. Aclarar la confidencialidad (confidencialidad de datos, grabación, uso de seudónimos y confidencialidad de las opiniones y comentarios, los mismos que no deben ser divulgados fuera de la reunión).
5. Explicar la metodología de trabajo (discusión del tema, duración, grabación).

Si usted está de acuerdo en realizar esta entrevista y permitir la grabación de la misma, por favor, firmar el siguiente apartado:

Nombre y Firma del Entrevistado

Autorizo el uso y tratamiento de mis respuestas para el presente proyecto de investigación.

PRESENTACIÓN DE CADA UNO DE LOS PARTICIPANTES (55 MIN)

Cada participante debe indicar su nombre, edad, profesión, cargo o función.

Ahora vamos a hablar de algunos temas

relacionados con los procesos educativos en el aula.

1. *¿Cuáles son las áreas de investigación que actualmente está trabajando?*
2. *De acuerdo a su formación y experiencia, ¿Qué elementos se deben considerar en un modelo pedagógico en el que se tiene la mediación de TIC?*
3. *¿Qué es un ambiente de aprendizaje y qué características debe tener?*
4. *¿Cuáles son los principales retos para lograr aprendizaje significativo en los estudiantes?*
5. *¿Qué importancia tiene la evaluación dentro de los procesos educativos?*
6. *¿Cuáles tipos de evaluación conoce?*
7. *¿Qué tipos de estrategias de evaluación conoce?*
8. *¿Las condiciones ambientales y físicas (ruido, iluminación, ubicación, red de internet, capacidades del dispositivo, etc) pueden influir en la evaluación estudiantil?, ya sea en procesos de aprendizaje mediados o no por TIC.*
9. *Si conoce acerca de evaluación formativa, ¿Cuáles son las principales características a tener en cuenta para aplicarla en el aula?*
10. *A través del uso de TIC en educación, especialmente de tecnologías móviles, ¿qué aspectos se deben considerar para aplicar evaluación formativa?*
11. *¿Cuál es la relevancia de la realimentación en un proceso de evaluación formativa?*
12. *¿Cómo se incorpora la realimentación en un proceso de evaluación mediado por TIC?*

13. *¿Cuáles son los criterios para considerar que una realimentación del proceso evaluativo fue efectiva?*

CONCLUSIÓN (3 min)

Esta información será de gran utilidad para definir concretamente los conceptos involucrados en el área de estudio. Antes de que terminemos, ¿hay algo más que usted piense que pueda ayudarnos con este propósito?

¿Está usted interesado en vincularse como experto para validar el modelo de evaluación formativa pretendido para entornos mLearning? Si su respuesta es afirmativa, por favor indicarnos su correo electrónico:

¡Muchas gracias por compartir su conocimiento, experiencia y por su tiempo!

ANEXO C: INFORMACIÓN RESULTANTE DE ENTREVISTAS A EXPERTOS

Para mayor visibilidad puede consultar la carpeta “2. Entrevista a expertos”.

Experto	1. ¿Cuáles son las áreas de investigación que actualmente está trabajando?	2. De acuerdo a su formación y experiencia, ¿qué elementos se deben considerar en un modelo pedagógico en el que se tiene la experiencia, ¿qué aprendizaje y ambiente de aprendizaje debe tener?	3. ¿Qué es un aprendizaje y qué características debe tener?	4. ¿Cuáles son los principales retos para lograr aprendizaje dentro de los procesos educativos?	5. ¿Qué importancia tiene la evaluación dentro de los procesos educativos?	6. ¿Cuáles tipos de evaluación conoce?	7. ¿Qué tipos de estrategias de evaluación conoce?	8. ¿Las condiciones ambientales y físicas (ruido, iluminación, ubicación, red de internet, capacidades del dispositivo, etc) pueden influir en la evaluación de un estudiante?, ¿ya sea en el aula o fuera de ella?	9. Si conoce acerca de evaluación formativa, ¿cuáles son las principales características a tener en cuenta para aplicarla en el aula?	10. ¿A través del uso de TIC en educación, especialmente de tecnologías móviles, ¿qué aspectos se deben considerar para aplicar evaluación formativa?	11. ¿Cuál es la relevancia de la realimentación en un proceso de evaluación formativa?	12. ¿Cómo se incorpora la realimentación en un proceso de evaluación mediado por TIC?	13. ¿Cuáles son los criterios para considerar que una realimentación del proceso evaluativo fue efectiva?	¿Hay algo más que usted piense que pueda ayudarnos con este propósito?
Experto 1	Apropiación de las TIC MOOC	Estudiantes Profesores Técnicas/Estrategias TIC (Formación de los docentes, mantenimiento de los recursos, contenidos, calidad de contenidos, aspectos técnicos) Personal de apoyo técnico y pedagógico	Un espacio que busca hacer más efectivo la enseñanza-aprendizaje. Rol de profesor, rol estudiante, espacio físico, recursos, la forma de evaluar, la forma de retroalimentar.	Las experiencias deben ser de impacto, deben trascender en el tiempo. Reto: muy buena planeación de las clases.	Evaluar es contrastar lo que se enseña con lo que el estudiante logra. Se necesita conocer que lo se aprende se está aplicando. Para evidenciar que el estudiante es competente en contextos reales	Co-evaluación Hetero-evaluación Auto-evaluación Meta-evaluación	Rubricas (demasiada variables) Emparejamiento con TIC	No. Las variables importantes son el profesor y el estudiante	Debe ser continua, para la vida	x	Ante una evaluación siempre debe haber realimentación. Para la toma de decisiones	Podría ser incorporada a través de un foro, de un mensaje al estudiante.	Estrategia de evaluación llamativa. Completitud Establecer objetivo de aprendizaje	Revisar Robert Garnet. Revisar activadores metacognitivos.
Experto 2	Educación y Tecnología Formación docente	Enfoques de aprendizaje Estrategias didácticas Ambiente de aprendizaje con adecuada infraestructura	Espacio con buenos equipos, buena iluminación, espacios de consulta, correcta adecuación.	Reforzar conceptos	Proceso: Antes, durante y después.	Formativa Sumativa	Desarrollo de actividades Inmediata	Si. Pero no lo había considerado hasta ahora.	Abordar dudas	Indicador de fallas Rutas de aprendizaje	Importantisima. De la realimentación depende todo el proceso formativo	Actividades de refuerzo	Compresión del tema Conocimiento aplicado	
Experto 3	Desarrollo de software para entornos virtuales de educación. Tecnologías informáticas en educación.	Profesores Estudiantes Modelo pedagógico Infraestructura	Espacio adecuado para la enseñanza. Con condiciones mínimas. Inmobiliaria Dispositivos de proyección	Que el docente y estudiante tenga la capacidad de identificar las falencias y reforzar.	Es la finalidad del proceso, poder conocer si estudiante adquirió nuevo conocimiento y si lo comprende. La evaluación debe considerar el enfoque pedagógico y el contexto de aprendizaje	Evaluación auténtica Evaluación sumativa	Mediadas por ambientes virtuales Convencionales Por proyectos Por competencias	Por su puesto, un estudiante expuesto a alteraciones externas o condiciones propias de los dispositivos influye en la evaluación	Estudiante conozca donde se encuentra en el proceso. Estrategia de realimentación constante	La entrega de realimentación sea entendida por el estudiante. Importante involucrar a padres y compañeros de estudio	Es la forma de mejorar la construcción de conocimiento del estudiante. Si no hay realimentación no hay mejoras	Un foro, un canal directo con el profesor. El desafío esta en automatizar las herramientas TIC para no sobre cargar al profesor	Verificación del concepto evaluado	
Experto 4	Interacción Humano Computador, Diseño centrado en el usuario, usabilidad y accesibilidad.	Estudiante Profesores Contenidos físicos y virtuales Modelo o enfoque pedagógico Mecanismo de comunicación Sistemas de Aprendizaje	Entorno para acceder a información Ambiente colaborativo Conectividad Ubicuidad	El modelo educativo actual debe cambiar, no es suficiente crear contenidos virtuales. Considerar los diferentes ritmos de aprendizaje.	Mecanismo de verificación	Evaluación por proyectos (etapas y entregables).	Test Por problemas	Si, el factor ambiental determina el nivel de concentración.	Contexto Diseño de evaluación Enfoque pedagógico Recursos de Aprendizaje	Características de los dispositivos Enfoque pedagógico	La realimentación hace parte del proceso evaluativo. Realimentación más significativa o explicativa Brindar el canal de comunicación con el profesor	Canal directo estudiante-profesor Tener en cuenta el tiempo de ocurrencia Foro de expertos	Que le de respuesta al vacío conceptual que tenía el estudiante. A mediano-largo plazo. Efectividad tecnológica, basada en ocurrencia Aplicando un modelo de evaluación heurística.	
Experto 5	Gestión de la información Informática educativa	Ocurrencia Enfoque pedagógico	Entorno real o simulado Estrategia didáctica Enfoque pedagógico Objetivos de aprendizaje	Fundamental despertar el interes Acompañamiento en todo el proceso educativo	Es fundamental, es la forma como se valida que se esta alcanzando un fin educativo Siempre debe haber un medio de verificación	Evaluación diagnóstica Evaluación convencional	Cuestionarios Preguntas basada en Evidencias	Si. Los factores ambientales influyen en alto grado las evaluaciones	No conozco	-	Es muy importante. El estudiante debe conocer su estado del conocimiento	El sistema debe inferir sobre lo que esta haciendo el estudiante, luego entregar asesoría pero entra a depender de técnicas de inteligencia artificial.	Opinión del estudiante, Demostrando conocimientos en técnicas de inteligencia (de tipo iterativo)	

ANEXO D: ESQUEMA JSON FIREBASE

```
{  
  "3206357474hbeza" : {  
    "light" : 14,  
    "noise" : 60.1  
  },  
  "alejandroelgrande2205" : {  
    "light" : 5,  
    "noise" : 49.5  
  },  
  "diana" : {  
    "light" : 90,  
    "noise" : 73.9  
  },  
  "emilyurbano20" : {  
    "light" : 5,  
    "noise" : 50.6  
  },  
  "hoyossebastian96" : {  
    "light" : 11,  
    "noise" : 66.1  
  },  
  "jorgevelasco" : {  
    "light" : 34.900001525878906,  
    "noise" : 52.1  
  },  
  "lauraordonez956" : {  
    "light" : 0,  
    "noise" : 63.5  
  }  
}
```

```
},
"marianasalamu" : {
  "light" : 33,
  "noise" : 68.9
},
"mirleygomez15" : {
  "light" : 13,
  "noise" : 76.2
},
"munozkarol920" : {
  "light" : 21,
  "noise" : 72.3
},
"null" : {
  "light" : 518,
  "noise" : 61.1
},
"ortizdiver64" : {
  "light" : 42,
  "noise" : 30
},
"rxz170gerson" : {
  "light" : 12,
  "noise" : 56.6
},
"tisandg" : {
  "light" : 96,
  "noise" : 52.5
},
```

```
"valentinacast2840841" : {  
  "light" : 78,  
  "noise" : 55.6  
},  
"vanessacajas01" : {  
  "light" : 34,  
  "noise" : 59.5  
},  
"vivianajimenez741" : {  
  "light" : 101,  
  "noise" : 54.4  
},  
"yeimy" : {  
  "light" : 45,  
  "noise" : 50.1  
},  
"yenniferuni20" : {  
  "light" : 27.80000114440918,  
  "noise" : 59.9  
},  
"yesid274mamian" : {  
  "light" : 0,  
  "noise" : 58.1  
}  
}
```

ANEXO E: ESPECIFICACIÓN SENSOR DE LUZ W3C

Ambient Light Sensor

W3C Working Draft, 7 March 2019



This version:

<https://www.w3.org/TR/2019/WD-ambient-light-20190307/>

Latest published version:

<https://www.w3.org/TR/ambient-light/>

Editor's Draft:

<https://w3c.github.io/ambient-light/>

Previous Versions:

<https://www.w3.org/TR/2018/CR-ambient-light-20180320/>

Version History:

<https://github.com/w3c/ambient-light/commits/gh-pages/index.bs>

Feedback:

public-device-apis@w3.org with subject line “[ambient-light] ... *message topic* ...” ([archives](#))

Issue Tracking:

[GitHub](#)

[Level 2 Issues](#)

Editor:

[Anssi Kostiainen](#) (Intel Corporation)

Former Editors:

[Tobie Langel](#) (Codespeaks, formerly on behalf of Intel Corporation) tobie@codespeaks.com

[Doug Turner](#) (Mozilla Corporation)

Bug Reports:

[via the w3c/ambient-light repository on GitHub](#)

Test Suite:

[web-platform-tests on GitHub](#)

Copyright © 2019 W3C® (MIT, ERCIM, Keio, Beihang). W3C liability, trademark and permissive document license rules apply.

This specification defines a concrete sensor interface to monitor the ambient light level or illuminance of the device's environment.

Status of this document

This section describes the status of this document at the time of its publication. Other documents may supersede this document. A list of current W3C publications and the latest revision of this technical report can be found in the [W3C technical reports index at https://www.w3.org/TR/](https://www.w3.org/TR/).

This document was published by the [Devices and Sensors Working Group](#) as a Working Draft. This document is intended to become a W3C Recommendation.

If you wish to make comments regarding this document, please send them to public-device-apis@w3.org ([subscribe](#), [archives](#)). When sending e-mail, please put the text "ambient-light" in the subject, preferably like this: "[ambient-light] ...summary of comment...". All comments are welcome.

Publication as a Working Draft does not imply endorsement by the W3C Membership. This is a draft document and may be updated, replaced or obsoleted by other documents at any time. It is inappropriate to cite this document as other than work in progress.

This document was produced by a group operating under the [W3C Patent Policy](#). W3C maintains a [public list of any patent disclosures](#) made in connection with the deliverables of the group; that page also includes instructions for disclosing a patent. An individual who has actual knowledge of a patent which the individual believes contains [Essential Claim\(s\)](#) must disclose the information in accordance with [section 6 of the W3C Patent Policy](#).

This document is governed by the [1 March 2019 W3C Process Document](#).

§ 1. Introduction

The Ambient Light Sensor extends the Generic Sensor API [\[GENERIC-SENSOR\]](#) to provide information about ambient light levels, as detected by the device's main light detector, in terms of lux units.

§ 1.1. Scope

This document specifies an API designed for [use cases](#) which require fine grained illuminance data, with low latency, and possibly sampled at high frequencies.

Common use cases relying on a small set of illuminance values, such as styling webpages according to ambient light levels are best served by the `light-level` CSS media feature [\[MEDIAQUERIES-5\]](#) and its accompanying `matchMedia` API [\[CSSOM\]](#) and are out of scope of this API.

Note: it might be worthwhile to provide a [high-level](#) Light Level Sensor which would mirror the `light-level` media feature, but in JavaScript. This sensor would *not require additional user permission to be activated* in user agents that exposed the `light-level` media feature.

§ 2. Examples

EXAMPLE 1

In this simple example, ambient light sensor is created with default configuration. Whenever a new [reading](#) is available, it is printed to the console.

```
const sensor = new AmbientLightSensor();
sensor.onreading = () => console.log(sensor.illuminance);
sensor.onerror = event => console.log(event.error.name, event.error.message);
sensor.start();
```

EXAMPLE 2

In this example, the exposure value (EV) at ISO 100 is calculated from the ambient light sensor readings. Initially, we check that the user agent has permissions to access ambient light sensor readings. Then, the illuminance value is converted to the closest exposure value.

```
navigator.permissions.query({ name: 'ambient-light-sensor' }).then(result => {
  if (result.state === 'denied') {
    console.log('Permission to use ambient light sensor is denied.');
```

```
    return;
  }

  const als = new AmbientLightSensor({frequency: 20});
  als.addEventListener('activate', () => console.log('Ready to measure EV.');
```

```
  als.addEventListener('error', event => console.log(`Error: ${event.error}`));
  als.addEventListener('reading', () => {
    // Default ISO value.
    const ISO = 100;
    // Incident-light calibration constant.
    const C = 250;

    let EV = Math.round(Math.log2((als.illuminance * ISO) / C));
    console.log(`Exposure Value (EV) is: ${EV}`);
  });

  als.start();
});
```

<

>

EXAMPLE 3

This example demonstrates how ambient light [sensor readings](#) can be mapped to recommended workplace light levels.

```
const als = new AmbientLightSensor();

als.onreading = () => {
  let str = luxToWorkplaceLevel(als.illuminance);
  if (str) {
    console.log(`Light level is suitable for: ${str}.`);
  }
};

als.start();

function luxToWorkplaceLevel(lux) {
  if (lux > 20 && lux < 100) {
    return 'public areas, short visits';
  } else if (lux > 100 && lux < 150) {
    return 'occasionally performed visual tasks';
  } else if (lux > 150 && lux < 250) {
    return 'easy office work, classes, homes, theaters';
  } else if (lux > 250 && lux < 500) {
    return 'normal office work, groceries, laboratories';
  } else if (lux > 500 && lux < 1000) {
    return 'mechanical workshops, drawing, supermarkets';
  } else if (lux > 1000 && lux < 5000) {
    return 'detailed drawing work, visual tasks of low contrast';
  }

  return;
}
```

§ 3. Security and Privacy Considerations

Ambient Light Sensor provides information about lighting conditions near the device environment. Potential privacy risks include:

- **Profiling.** Ambient Light Sensor can leak information about user's use patterns and surrounding. This information can be used to enhance user profiling and behavioral analysis.

- **Cross-device linking.** Two devices can access web sites that include the same third-party script that correlates lighting levels over time.
- **Cross-device communication.** A simple broadcast communication method can use device screen or camera LED flashes to broadcast messages read out with an Ambient Light Sensor in a close by device.
- **Cross-origin leaks.** Light emitted from the screen can be reflected back to the sensor from nearby reflective surfaces. Malicious sites can embed resources from different origins and scale the content to display particular pixels to allow distinguishing the contents, pixel by pixel.
- **Hijacking browsing history.** Styling visited links to allow distinguishing the light levels associated with visited and unvisited links i.e. visited links styled as a block of black screen; white for unvisited.

To mitigate these Ambient Light Sensor specific threats, user agents should use one or both of the following mitigation strategies:

- limit maximum sampling frequency
- reduce accuracy of sensor readings

These mitigation strategies complement the generic mitigations defined in the Generic Sensor API [GENERIC-SENSOR].

§ 4. Model

The *Ambient Light Sensor* sensor type's associated Sensor subclass is the AmbientLightSensor class.

The Ambient Light Sensor has a default sensor, which is the device's main light detector.

The Ambient Light Sensor has an associated sensor permission name which is "ambient-light-sensor".

The *current light level* or *illuminance* is a value that represents the ambient light level around the hosting device. Its unit is the lux (lx) [SI].

Note: The precise lux value reported by different devices in the same light can be different, due to differences in detection method, sensor construction, etc.

§ 5. API

§ 5.1. The AmbientLightSensor Interface

```
[Constructor(optional SensorOptions sensorOptions), SecureContext, Exposed=Window
interface AmbientLightSensor : Sensor {
  readonly attribute double? illuminance;
};
```

To construct an AmbientLightSensor object the user agent must invoke the construct an ambient light sensor object abstract operation.

§ 5.1.1. The illuminance attribute

The illuminance attribute of the AmbientLightSensor interface represents the current light level and returns the result of invoking get value from latest reading with `this` and "illuminance" as arguments.

§ 6. Abstract Operations

6.1. Construct an ambient light sensor object

input

options, a SensorOptions object.

output

An AmbientLightSensor object.

1. Let *allowed* be the result of invoking check sensor policy-controlled features with AmbientLightSensor.
2. If *allowed* is false, then:
 1. Throw a SecurityError DOMException.
3. Let *ambient_light_sensor* be the new AmbientLightSensor object.
4. Invoke initialize a sensor object with *ambient_light_sensor* and *options*.
5. Return *ambient_light_sensor*.

§ 7. Automation

This section extends the automation section defined in the Generic Sensor API [GENERIC-SENSOR] to provide mocking information about the ambient light levels for the purposes of testing a user agent's

implementation of [Ambient Light Sensor](#).

§ 7.1. Mock Sensor Type

The `AmbientLightSensor` class has an associated [mock sensor type](#) which is "ambient-light", its [mock sensor reading values](#) dictionary is defined as follows:

```
dictionary AmbientLightReadingValues {  
    required double? illuminance;  
};
```

§ 8. Use Cases and Requirements

- A Web application provides input for a smart home system to control lighting.
- A Web application checks whether light level at work space is sufficient.
- A Web application calculates settings for a camera with manual controls (aperture, shutter speed, ISO).
- A Web application monitors light level changes produced by hovering hand user gesture and interprets them to control a game character.

While some of the use cases may benefit from obtaining precise ambient light measurements, the use cases that convert ambient light level fluctuations to user input events would benefit from higher [sampling frequencies](#).

§ 9. Acknowledgements

Doug Turner for the initial prototype and Marcos Caceres for the test suite.

Paul Bakaus for the `LightLevelSensor` idea.

Mikhail Pozdnyakov and Alexander Shalamov for the use cases and requirements.

Lukasz Olejnik for the privacy risk assessment.

§ 10. Conformance

Conformance requirements are expressed with a combination of descriptive assertions and RFC 2119 terminology. The key words "MUST", "MUST NOT", "REQUIRED", "SHALL", "SHALL NOT", "SHOULD", "SHOULD NOT", "RECOMMENDED", "MAY", and "OPTIONAL" in the normative parts of this document are to be interpreted as described in RFC 2119. However, for readability, these words do not appear in all uppercase letters in this specification.

All of the text of this specification is normative except sections explicitly marked as non-normative, examples, and notes. [\[RFC2119\]](#)

A *conformant user agent* must implement all the requirements listed in this specification that are applicable to user agents.

The IDL fragments in this specification must be interpreted as required for conforming IDL fragments, as described in the Web IDL specification. [\[WEBIDL\]](#)

ANEXO F: CÓDIGO DE INFERENCIA PARA LECTURA DE LUZ Y RUIDO

```
/*
 0 Texto
 1 Imagen
 2 Video
 3 Audio
*/
function analizarInformacion(){
  var sensores = readDataFromFirebase();
  Logger.log(sensores.luz);
  Logger.log(sensores.ruido);

  var iluminacion = sensores.luz;
  var ruido = sensores.ruido;
  var respuesta = 0; //defecto texto

  if (ruido > 35) {
    if(iluminacion >= 20 && iluminacion < 100) {
      respuesta = 0; //texto
    } else if (iluminacion >= 100 && iluminacion < 150) {
      respuesta = 1; //imagen
    } else if (iluminacion >= 150 && iluminacion < 250){
      respuesta = 2; //video
    } else if (iluminacion >= 250){
      respuesta = 3; // se prioriza audio
    }
  } else{
    respuesta = 3; //audio
  }
  return respuesta;
}
```

ANEXO G: FORMATO PARA EL ALMACENAMIENTO DE PREGUNTAS, RESPUESTAS Y REALIMENTACIÓN

Para mayor detalle y entendimiento de la estructura utilizada dirigirse al documento adjunto en la carpeta “4. Estudio de caso”.

FORMATO PARA INFORMACIÓN DE ESTUDIANTE, HOJA ESTUDIANTES

Correo	Fecha	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7	Pregunta 8
--------	-------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

FORMATO DE PREGUNTA, HOJA CUESTIONARIO

1. <Aquí pregunta>
Aquí respuesta
Opción 1
Opción 2
Opción 3
Opción 4

FORMATO PARA REALIMENTACIÓN, HOJA CONTENIDO

Aquí realimentación en texto
Aquí realimentación en imagen
Aquí realimentación en video
Aquí realimentación en audio

ANEXO H: PROTOCOLO DE ESTUDIO DE CASO

El presente documento contiene los lineamientos para realización de un estudio de caso de tipo exploratorio con base en las guías definidas en (Runeson, 2009; Yin, 2009). En este protocolo, se define y describe los pasos a seguir para la realización del estudio de caso sobre el Modelo de Evaluación Formativa en Sistemas de Aprendizaje Móvil MEF-SAM.

De acuerdo con (Runeson, 2009), se definen cinco procesos fundamentales para conducir este tipo de investigaciones en relación con el área de ingeniería de software. En la figura 1, observamos los procesos citados por el autor.

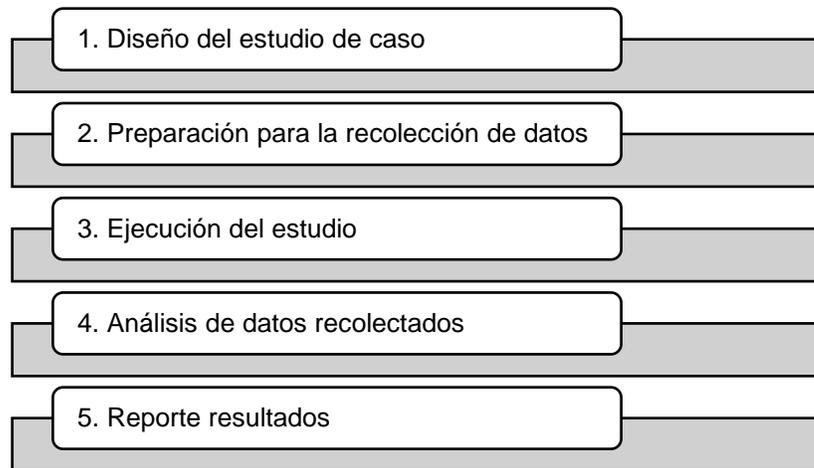


Figura 1. Procesos generales de un estudio de caso.

En este sentido, se realiza una integración entre los aspectos definidos por (Runeson, 2009) y (Yin, 2009), lo cual permite describir el estudio de caso con mayor detalle y facilitar la realización del mismo. A continuación, se listan los procesos y elementos a considerar.

1. **Proceso de diseño:** se define objetivo del estudio, pregunta(s) de investigación, constructores y definiciones operacionales, y proposiciones teóricas.
2. **Preparación para la recolección de datos:** se define unidades de análisis, fuentes de información e instrumentos de recolección.
3. **Ejecución del estudio:** se define lista de chequeo, proceso de ejecución y mecanismo para la recolección de datos.
4. **Análisis de los datos recolectados:** se realiza análisis por pregunta(s) de investigación, unidades o conceptos relacionados.
5. **Reporte de resultados:** se presentan conclusiones finales, limitantes y oportunidades de mejoras.

Una vez se han considerado los aspectos metodológicos y los elementos principales que guiarán este protocolo, se define de forma general los tres primeros procesos que servirán de guía para el diseño, preparación y ejecución del estudio de caso, mientras que los detalles relacionados con el análisis y reporte de resultados se abordarán directamente en el documento principal de esta investigación.

Teniendo en cuenta el objetivo específico número 3 de la presente investigación, que dice:

“Evaluar el modelo propuesto, en términos de efectividad de la realimentación mediante un estudio de caso, con estudiantes de básica y media en una Institución Educativa (IE) de la ciudad de Popayán”

Y teniendo en cuenta que, el modelo propuesto MEF-SAM y la herramienta de prototipo software, consideran elementos conceptuales relacionado con

realimentación en tiempo real y uso de información contextual, se establece la siguiente información:

1. DISEÑO	
Objetivo del estudio:	Evaluar la efectividad de la realimentación en términos de los conceptos definidos en el modelo MEF-SAM mediante el prototipo de herramienta software desarrollado.
Pregunta(s) de investigación:	<p>P1: ¿Cuál fue el tipo de realimentación más entregada de acuerdo a la experiencia de los estudiantes?</p> <p>P2: En términos de tiempo, ¿Cómo se considera la entrega de realimentación, inmediata o tardía?</p> <p>P3: ¿Cuáles fueron los formatos de presentación más comunes durante la realimentación?</p> <p>P4: ¿Cuál fue el nivel aprendizaje alcanzado en términos del conocimiento obtenido con el uso del modelo formativo?</p>
Constructores y definiciones operacionales:	<p>Evaluación formativa basada en contexto. Nivel de aprendizaje adquirido.</p> <p>Componente de realimentación. Nivel de satisfacción con la entrega de realimentación.</p>
Proposiciones teóricas:	<p>El prototipo de herramienta software basado en el modelo MEF-SAM permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incrementar el conocimiento por parte de los estudiantes en ambientes móviles. • Brindar diferentes formatos de entrega de realimentación basadas en contexto.
Unidades de análisis:	<p>Estudiantes de secundaria (Zona urbana)</p> <p>En el documento principal se especifica a mayor detalle la muestra poblacional.</p>
2. PREPARACIÓN	
Fuentes de información:	<p>Respuestas evaluativas de estudiantes de secundaria</p> <p>Respuestas de opinión de estudiantes de secundaria</p>
Instrumentos de recolección:	Cuantitativo:

	<ul style="list-style-type: none"> • 2 pruebas (pre-test y pos-test) con realimentación inmediata y sin realimentación.
	<p>Cualitativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Encuesta de experiencia de usuario
Recursos de apoyo:	<p>Software:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Plataforma Classroom 2. Apk Evalua 3. Formulario evaluación sin realimentación 4. Formulario evaluación con realimentación 5. Formulario de consentimiento informado y encuesta <p>Recursos tecnológicos: dispositivos móviles Propósito: desarrollar el estudio de caso propuesto.</p>
3. EJECUCIÓN DEL ESTUDIO	
Lista de chequeo:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grupo de estudiantes y docente 2. Establecer curso virtual 3. Vincular formularios de evaluación 4. Manual de usuario para estudiantes 5. Instalador apk para dispositivos móviles 6. Registro estudiantes 7. Formulario de evaluación parte I (pre-test) 8. Formulario de evaluación parte II (pos-test) 9. Formulario tipo encuesta sobre experiencia de usuario
Proceso de ejecución:	<ol style="list-style-type: none"> 1. *Registro de estudiantes en plataforma 2. *Disponer materiales de aprendizaje 3. Envío de manual de usuario para evaluación 4. Instalación de apk lectura de sensores 5. Verificación de funcionamiento apk 6. Disponer formularios de evaluación 7. Ejecución evaluación parte I 8. Ejecución evaluación parte II 9. Ejecución encuesta 10. Recolección de datos 11. Cierre del proceso <p>*Pasos 1 y 2, realizarlos una semana antes.</p>
Mecanismo para recolección de datos:	la Google Forms, Formulario propio.

ANEXO I: MANUAL DE USUARIO PARA ESTUDIANTES

MANUAL PARA HACER CORRECTAMENTE LA EVALUACIÓN

A continuación, encontraras los pasos en el orden correcto para realizar el ejercicio de evaluación desde tu celular o tableta. Recuerda que vas a realizar tres cosas:

EVALUACIÓN PARTE I → EVALUACIÓN PARTE I → ENCUESTA

ANTES DE HACER LAS EVALUACIÓN:

INSTALAR LA APLICACIÓN EVALUA MATIC

Entrar al sitio web:

https://mega.nz/file/fs9A2ACb#BfLj9f_JQyaabNDnuHXwjiEZasL5hrbyYwW Mln60eo

Luego presionar el botón “**Descargar**” y clic en botón “**GUARDAR ARCHIVO**”.



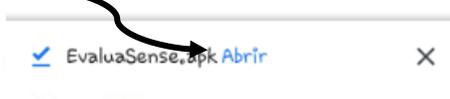
y



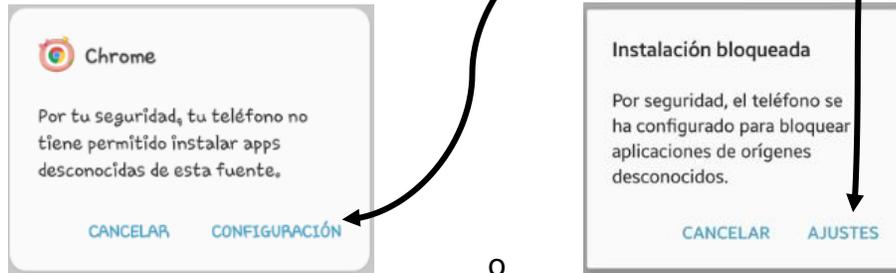
Se abrirá una ventana para preguntar si quieres descargar el archivo, debes dar clic en **Aceptar**.



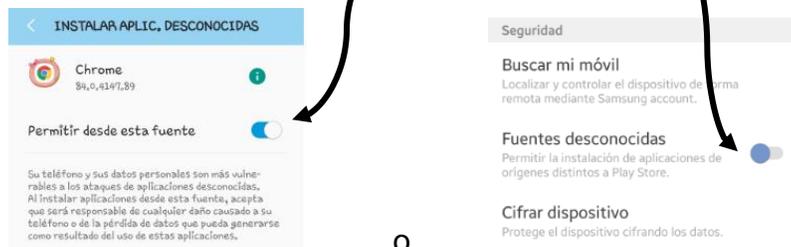
Luego, debes dar clic en “**Abrir**” para instalar la aplicación.



Te aparecerá una ventana, dar clic en el botón **“CONFIGURACIÓN”** o **“AJUSTES”**



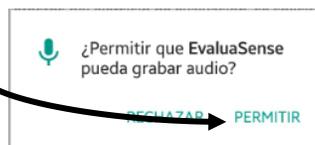
Debes activar la opción de **“Permitir desde esta fuente”** o **“Fuentes desconocidas”** y volver atrás.



Ahora debes dar clic en el botón **“INSTALAR”** y luego en el botón **“ABRIR”**.



Te aparecerá un mensaje y debes dar clic en **“PERMITIR”**.



ABRIR EVALUACIÓN PARTE I

Una vez instalada la aplicación, debes escribir tu correo y dar clic en el botón **“Realizar Evaluación”**.

EVALUA MATIC

EVALUA MATIC

Recuerda estos pasos:
1. Ingresa tu correo electrónico y click en el boton Realizar Evaluación.
Institución Educativa García Paderes -
Universidad del Cauca.

Ingresar su correo electronico
email@email.com

Realizar Evaluación

Luego se abrirá una página para ingresar tu correo y dar clic en el botón **“COMENZAR”**.

Evaluación de
razones y
proporciones
- Parte 1

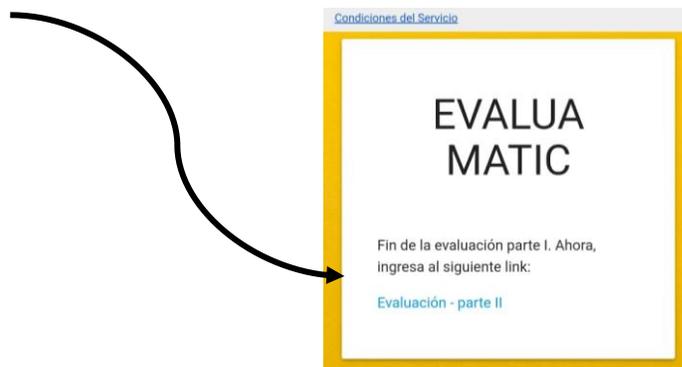
Preguntas de opción múltiple, única
respuesta.

Para empezar esta prueba, por favor
escribe tu correo y presiona el boton
Comenzar.

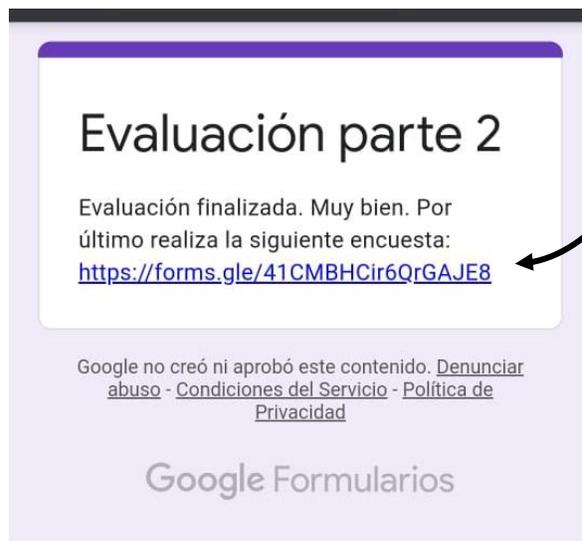
Email
Ejemplo: juan@gmail.com

COMENZAR

Realiza la evaluación tranquilamente, puedes utilizar tu cuaderno, lápiz, calculadora, etc. e incluso puedes moverte en la casa durante la evaluación, vas a descubrir como al cambiar de lugar recibes diferentes tipos de ayuda si te equivocas respondiendo. Al finalizar la primera parte, encontraras el **LINK** para abrir la **EVALUACIÓN - PARTE II**.

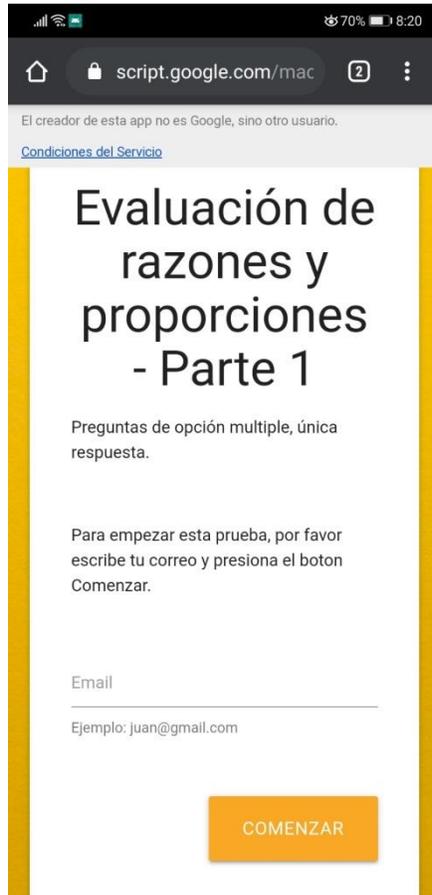


Al terminar la segunda evaluación, te aparecerá un **LINK** para **REALIZAR LA ENCUESTA**.



FIN DEL TALLER.

ANEXO J: FORMULARIO DE EVALUACIÓN CON REALIMENTACIÓN



El creador de esta app no es Google, sino otro usuario.
[Condiciones del Servicio](#)

Evaluación de razones y proporciones - Parte 1

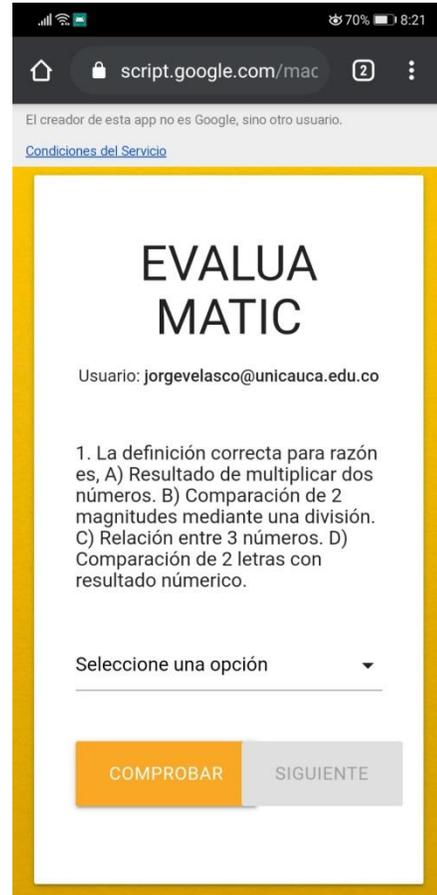
Preguntas de opción múltiple, única respuesta.

Para empezar esta prueba, por favor escribe tu correo y presiona el botón Comenzar.

Email

Ejemplo: `juan@gmail.com`

COMENZAR



El creador de esta app no es Google, sino otro usuario.
[Condiciones del Servicio](#)

EVALUA MATIC

Usuario: `jorgevelasco@unicauca.edu.co`

1. La definición correcta para razón es, A) Resultado de multiplicar dos números. B) Comparación de 2 magnitudes mediante una división. C) Relación entre 3 números. D) Comparación de 2 letras con resultado numérico.

Seleccione una opción

COMPROBAR SIGUIENTE



69% 8:21

script.google.com/mac

El creador de esta app no es Google, sino otro usuario.

[Condiciones del Servicio](#)

EVALUA MATIC

Usuario: jorgevelasco@unicauca.edu.co

5. Para la siguiente igualdad de razones $(x/3) = (20/5)$ ¿cuál debe ser el valor de la x para que ambas razones formen una proporción?

Seleccione una opción

COMPROBAR SIGUIENTE

69% 8:21

script.google.com/mac

El creador de esta app no es Google, sino otro usuario.

[Condiciones del Servicio](#)

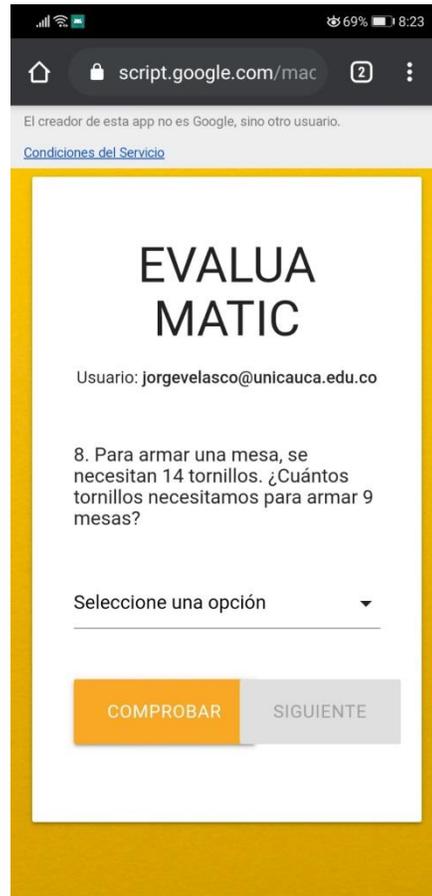
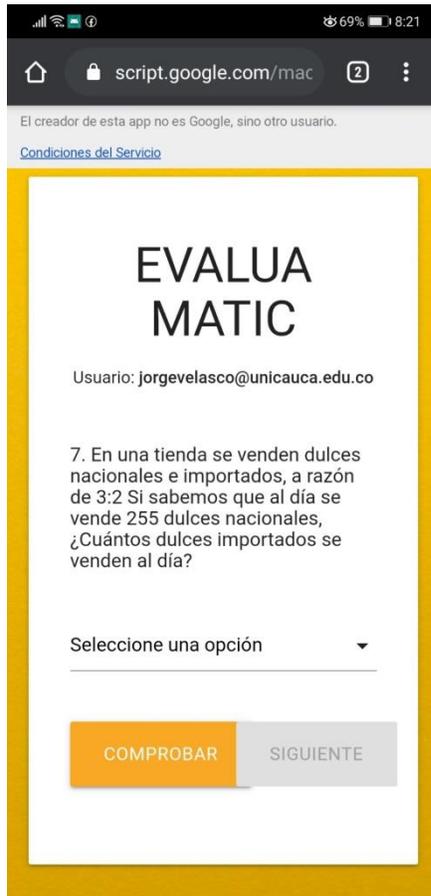
EVALUA MATIC

Usuario: jorgevelasco@unicauca.edu.co

6. ¿Las siguientes razones forman una proporción? $(15/20) = (2/3)$

Seleccione una opción

COMPROBAR SIGUIENTE



ANEXO K: FORMULARIO DE EVALUACIÓN SIN REALIMENTACIÓN

docs.google.com/form

Evaluación parte 2

TEMA: RAZONES Y PROPORCIONES
Grado noveno (9),
Institución Educativa Antonio García Paredes.
Profesor Diego Fernando Paladinez Salazar.
Investigador: Ing. Jorge Adrián Muñoz Velasco

MANEJO DE DATOS
Esta evaluación cuenta con el apoyo de la Universidad del Cauca, programa de Maestría en Computación.
Todos los datos aquí registrados serán de total confidencialidad, serán visibles solamente para el docente y los investigadores de la Universidad del Cauca.

Clausulas de consentimiento:

- Mi decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria.
- Los procedimientos principales, han sido expuestos en un lenguaje comprensible, logrando total entendimiento del mismo.
- La información obtenida en este estudio, será mantenida con estricta confidencialidad por el grupo de

confidencialidad por el grupo de investigadores, y solo para el propósito del protocolo descrito en este documento.

- Me han explicado los beneficios de este estudio.
- Me han explicado que me podré retirar en cualquier momento del estudio, sin que ello acarree perjuicio en este estudio.
- Los resultados de este estudio pueden ser divulgados en eventos nacionales y/o internacionales o ser publicados en revistas científicas sin identificar mi nombre. Además tendré derecho a conocer los resultados. Si tengo una pregunta durante o después del procedimiento puedo contactar a los investigadores.

Digite su correo electrónico para iniciar la evaluación.

***Obligatorio**

Dirección de correo electrónico *

Tu dirección de correo electrónico

Página 1 de 2

Siguiente

docs.google.com/form

Evaluación parte 2

*Obligatorio

Preguntas sobre razones y proporciones

1. En una frutería hay 25 manzanas y 35 naranjas. ¿Cuál es la razón entre manzanas y naranjas? *

24:34

5:7

35:25

7:5

2. En un grupo de amigos, 4 practican patinaje de un total de 10. ¿Cuál es la razón entre los chicos que practican patinaje y el total? *

docs.google.com/form

2. En un grupo de amigos, 4 practican patinaje de un total de 10. ¿Cuál es la razón entre los chicos que practican patinaje y el total? *

2:5

4:6

1:3

4:3

3. Un rectángulo mide 50 cm de ancho y 20 cm de alto. Hallar la razón entre su anchura y su altura. *

3,5

2,5

2

2:5

4. Para un salón de clases, la razón

69% 8:24

4. Para un salón de clases, la razón entre hombres y mujeres es de 3 a 2. Si en el salón hay 24 hombres, ¿cuál es el número de mujeres? *

12

8

16

14

5. En una fiesta acudieron en una proporción de 6 mujeres por cada 4 hombres, y en la fiesta hay 32 hombres. ¿Cuántas mujeres fueron? *

48

32

24

44



69% 8:24

6. Paula puede caminar 1 km en 11 minutos, ¿Qué distancia puede recorrer en 55 minutos? *

8

4

5

11

7. Se sabe que x es a 10 como 12 es a 15, entonces, ¿ $x = ?$ *

4

8

5

10

8. Las edades de Lenin y Lory están en relación de 5 a 9 y la suma de e es 84. ¿Qué edad tiene Lenin? *



- 4
- 8
- 5
- 10

8. Las edades de Lenin y Lory están en relación de 5 a 9 y la suma de ellas es 84. ¿Qué edad tiene Lenin? *

- 54
- 25
- 35
- 30

[Atrás](#) [Enviar](#)

ANEXO L: FORMULARIO PARA REALIZACIÓN DE ENCUESTA Y CONSENTIMIENTO INFORMADO

Encuesta
estudiantes

OJO!!!: PARA CADA PREGUNTA PUEDES
MARCAR VARIAS OPCIONES DE
RESPUESTAS.

***Obligatorio**

Dirección de correo electrónico *

Tu dirección de correo electrónico

1. En la primera evaluación, cuando la respuesta era incorrecta, la explicación se caracterizaba porque: *

- Aparecía de forma inmediata
- Era explicada por otro estudiante
- Contenía texto, audio, video o imagen
- La explicación era detallada
- No había explicación

 Esta pregunta es obligatoria.

2. La explicación o ayuda para las preguntas incorrectas era: *

- Solo un texto con "Incorrecto"
- No permitía avanzar hasta responder correctamente
- Indicaba la respuesta correcta sin información adicional
- Indicaba la respuesta correcta y la solución para hallar la respuesta 

69% 8:25

2. La explicación o ayuda para las preguntas incorrectas era: *

- Solo un texto con "Incorrecto"
- No permitía avanzar hasta responder correctamente
- Indicaba la respuesta correcta sin información adicional
- Indicaba la respuesta correcta y la solución para hallar la respuesta

3. Consideras que el tiempo de entrega de la explicación o ayuda fue *

- Demorada
- Inmediata
- No recibí explicación

4. ¿Cuáles fueron los formatos de explicación o ayuda que recibiste?

69% 8:25

4. ¿Cuáles fueron los formatos de explicación o ayuda que recibiste? *

- Texto
- Imagen
- Audio
- Video
- No recibí ayuda

5. En qué lugar estabas mientras hacías la evaluación: *

- Habitación
- Comedor
- Sala
- Patio
- Otros:

6. Durante la evaluación, ¿Qué te

69% 8:25

6. Durante la evaluación, ¿Qué te afectó más? *

- Ruido
- Tiempo (Hora)
- Luz
- Internet
- Rendimiento del celular
- Otros:

7. Consideras que durante la segunda evaluación, ¿te fue mejor debido a las ayudas explicativas de la primera evaluación? *

Sí

No

8. Cuéntanos con tus propias palabras qué te pareció la evaluación 

69% 8:25

7. Consideras que durante la segunda evaluación, ¿te fue mejor debido a las ayudas explicativas de la primera evaluación? *

Sí

No

8. Cuéntanos con tus propias palabras qué te pareció la evaluación y qué te gustaría ver en una evaluación para mejorar tu aprendizaje *

Tu respuesta

Página 1 de 1

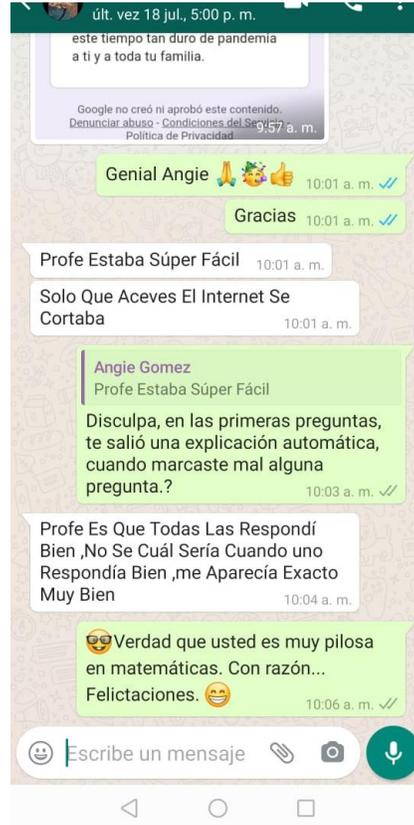
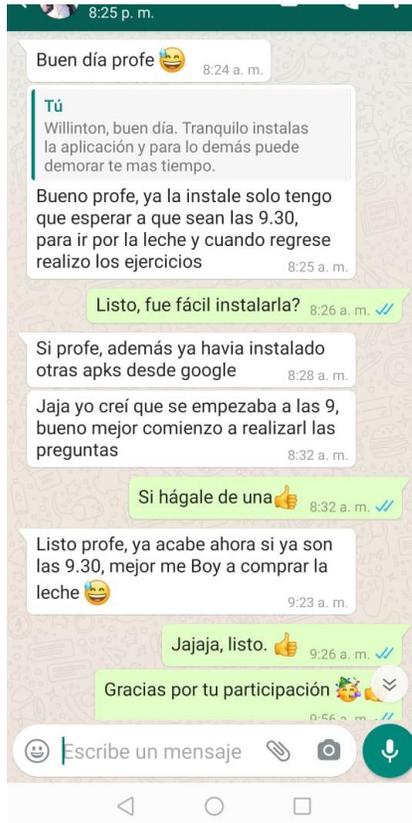
Enviar

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

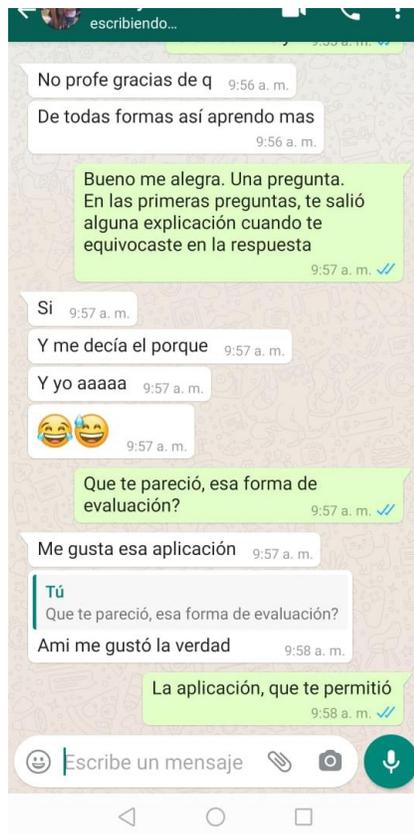
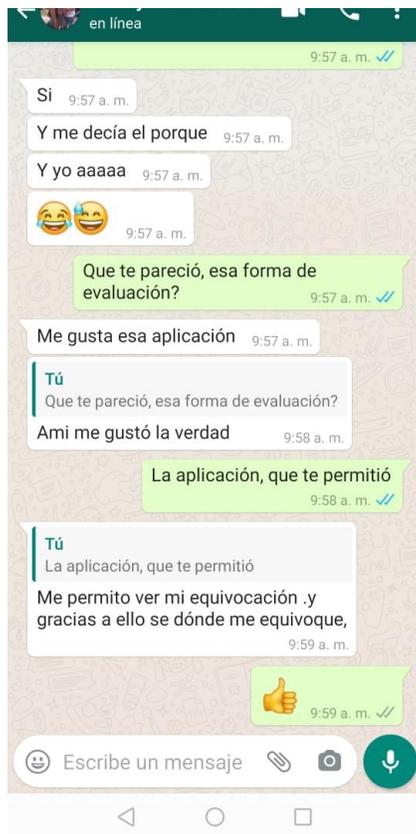
Google no creó ni aprobó este contenido. [Denunciar abuso](#) - [Condiciones del Servicio](#) - [Política de Privacidad](#)

Google Formularios 

ANEXO M: EVIDENCIA DIGITAL



Me gusto la evaluacion y en otra evaluacion me gustaria ver mas imagenes y mas ejemplos



ANEXO N: OPINIONES ESTUDIANTILES SOBRE PROTOTIPO

<p>Es muy bueno ya que pues en las respuestas incorrectas te ayuda a decir que estuvo mal y con ello hacernos ver las falencias que tuvo la respuesta y más que es muy bien explicado</p>
<p>Me pareció divertida y educativa ya que me ayudo a recordar y entender mejor el tema, además de ser muy explícita la respuesta, cuando me equivoque en una pregunta, lo que me ayudó a comprender mi error con un breve video, por desgracia no pude observar otros tipos de corrección, pero me parece que serán igual de entendibles y fáciles de entender</p>
<p>Me pareció chévere, además me pareció muy interesante la forma en que en la primera parte, cuando fallaba te salía inmediatamente la respuesta correcta con la explicación, me gustaría ver la técnica de mostrar la respuesta correcta cuando tu fallabas por que así tu aprendes mas</p>
<p>Pues para mí estuvo bien el examen y pues también me gustó cómo me explicaron en el texto y pues por me dió de eso aprendo más</p>
<p>Que sea más explicativa la app a la hora de responder incorrecto nos diga porque está mal y como la debemos mejorar</p>
<p>Me pareció muy interesante porque así sabes si estamos aprendiendo, me gustaría ver en una evaluación que salgan más ejemplos con imágenes</p>
<p>Desde mi punto de vista la evaluación estuvo super chevere porque si teníamos mal nos va resolviendo las dudas y pienso que esto es una manera de aprender cada día más y nos servirá para nuestra vida diaria</p>
<p>Mejoro mi método de aprendizaje ,recordé todo lo que vimos en los periodos ,Me pareció muy fácil la evaluación ,pues afirmo que no tuve ningún error y eso me ayudó a facilitar mucho mi imaginación .</p>
<p>Pues me ayudo a entender mis errores para corregir y no tener mas errores fue de gran ayuda la aplicación</p>

Me gusto porque me explicaban cuando me equivocaba
Me pareció super Y muy buena para desarrollar la memoria
Me pareció muy buena por qué me ayuda a obtener mayor aprendizaje
Me pareció muy buena, y divertida.
La evaluación me pareció muy divertida y muy bien explicada ya que con sus textos explicativos podemos realizar y aprender más sobre aquellas cosas que no sabíamos muy bien.
La evaluación sería mucho mejor si las razones, proporciones u otros problemas fueran organizados de otra forma ya que al no ver el ejercicio habitual, se nos dificulta un poco y también que la respuesta no se tarde mucho en llegar.