



FACULTAD DE EDUCACIÓN
Escuela de Educación en Matemáticas
e Informática Educativa

Propuesta y análisis de un instrumento para evaluar el dominio de Habilidades Digitales en Docentes y Estudiantes de pedagogía con base en el Modelo de Clasificación Diagnóstica Loglineal.

SEMINARIO PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN Y AL TÍTULO DE PROFESOR DE EDUCACIÓN MEDIA EN MATEMÁTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA.

AUTOR:
ALARCÓN DONOSO, LORENA
ESTER.

PROFESOR GUÍA:
ÁLVARO FIGUEROA LÓPEZ.

SANTIAGO, CHILE
2021

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer a todas aquellas personas que tuvieron la fe intacta en mí. A mi hermano querido Diego, a las mejores amigas que pude encontrar, Vale, Estefy, Isi y Olguita. A mi amigo Matías, que siempre me ofreció una palabra de aliento y por supuesto, a mi profesor guía Álvaro, que me impulsó y cateteó para hacer esta tesis en dos meses.

Índice

Índice de tablas	5
Índice de ilustraciones	6
RESUMEN.....	7
ABSTRACT	8
INTRODUCCIÓN.....	9
CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
Antecedentes teóricos y/o empíricos observados.....	10
Definición del problema y pregunta de investigación	11
Objetivos	12
Objetivo General.....	12
Objetivos específicos.....	12
Hipótesis	12
Justificación e importancia	13
Limitaciones	14
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO	15
Definición de Habilidad y Habilidad Latente	15
Medición de Habilidades latentes	15
Modelo de la Teoría de Respuesta al Ítem y Modelo de la Teoría Clásica de los Test.....	16
Modelos de Clasificación Diagnóstica	18
Matriz Q.....	19
Modelo de Clasificación Diagnóstica Loglineal.....	20
Modelo de Clasificación Diagnóstica Loglineal en forma Logit.....	24
Marcos de Competencias Digitales Docentes	26
Marco Europeo de Competencia Digital del Profesorado.....	26
Marco UNESCO de Competencia TIC para docentes.....	26
Competencias y Estándares TIC para la profesión docente en Chile.....	30
Marco Común español de Competencia Digital Docente	32
CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO	46
Paradigma o enfoque de investigación.....	46
Diseño de investigación	46
Universo y muestra o escenario y actores.....	46

Variables	47
Variables latentes.....	47
Fundamentación y descripción de Técnicas e Instrumentos.....	49
Ítems	49
Justificación de los ítems y alternativas	53
Matriz Q y Nivel de dificultad	62
Validez y confiabilidad.....	63
CAPÍTULO 4: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	64
Trabajo de campo o recogida de información.....	64
Análisis de la información.....	64
Descripción de la muestra	65
Análisis descriptivo	67
Análisis según el Modelo de Clasificación Diagnóstica Loglineal	71
CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES	82
Bibliografía.....	85
ANEXOS	89
Anexo 1: Validación del instrumento de evaluación.....	89
Anexo 2: Respuestas de cada individuo y su clasificación	91
Anexo 3: Código R Commander.....	95

Índice de tablas

Tabla 1: Matriz Q	19
Tabla 2: Ejemplo Matriz Q MCDL	23
Tabla 3: Ejemplo Logit MCDL	23
Tabla 4: Matriz Q	63
Tabla 5: Respuesta según ítem	67
Tabla 6: Confiabilidad según Alpha de Cronbach	70
Tabla 7: Perfiles de dominio	71
Tabla 8: Parámetros estimados	73
Tabla 9: Probabilidad de acierto ítem 1	74
Tabla 10: Probabilidad de acierto ítem 2	74
Tabla 11: Probabilidad de acierto ítem 3	75
Tabla 12: Probabilidad de acierto ítem 4	75
Tabla 13: Probabilidad de acierto ítem 5	76
Tabla 14: Probabilidad de acierto ítem 6	76
Tabla 15: Probabilidad de acierto ítem 7	77
Tabla 16: Probabilidad de acierto ítem 8	77
Tabla 17: Probabilidad de acierto ítem 9	78
Tabla 18: Probabilidad de acierto ítem 10	78
Tabla 19: Probabilidad de acierto ítem 11	79
Tabla 20: Probabilidad de acierto ítem 12	79
Tabla 21: Probabilidad de acierto ítem 13	80
Tabla 22: Probabilidad de acierto ítem 14	80
Tabla 23: Probabilidad de acierto ítem 15	81

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Curva Característica MCDL	24
Ilustración 2: Gráfico de Caja para edad encuestados	65
Ilustración 3: Grado académico de los encuestados	66
Ilustración 4: Especialidad de los encuestados	66
Ilustración 5: Encuestados según cantidad de respuestas correctas	68
Ilustración 6: Ítem correcto según situación académica	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 7: Porcentaje del perfil de dominio de los encuestados	72

RESUMEN

En la actualidad, el uso de la tecnología es cada vez más indispensable para llevar a cabo un sinnúmero de tareas o actividades. En el contexto escolar, los profesores deben tener cierto grado de conocimientos con respecto al tema ya que el Currículum Nacional chileno plantea el desarrollo de competencias digitales en estudiantes por lo que el objetivo de esta investigación es medir el dominio de habilidades digitales en docentes y estudiantes de pedagogía utilizando el Modelo de Clasificación Diagnóstica Loglineal.

En esta investigación, dichas habilidades se plantean como habilidades latentes, dado que no son observables de manera directa y serán definidas a través de aspectos que sí son observables. Es por esta razón que utilizaremos un cuestionario, debido a que es un instrumento que nos permite determinar si el encuestado domina o no domina la habilidad presente en cada ítem. En este sentido, analizaremos los resultados del test con el Modelo de Clasificación Diagnóstica Loglineal (MCDL), en virtud que trabaja con variables latentes y junto a ello, poder identificar la probabilidad de acierto de cada encuestado en relación a los ítems y así caracterizar a los individuos en un perfil de dominio determinado.

En relación a los resultados del cuestionario realizado, cabe señalar que la confiabilidad según el coeficiente Alpha de Cronbach, entregó valores que nos hacen reflexionar sobre algunos de los ítems del cuestionario, ya que el ítem 1 no tiene una mayor influencia con respecto a dominar la habilidad propuesta ya que tiene una probabilidad mínima de acierto de 0.159, en el caso que el encuestado domine ambas habilidades. Lo mismo ocurre con el ítem 11, la diferencia de la probabilidad de no dominar ninguna de las dos habilidades y dominar la primera habilidad es de 0.001, lo que nos hace considerar la eliminación de ambos ítems o una corrección profunda de ellos. Sin embargo, el MCDL facultó evaluar y analizar los datos conseguidos de manera satisfactoria, pues es uno de los modelos con mayor alcance en cuanto a medir variables latentes.

Los resultados nos permitieron determinar la distribución de los perfiles de cada encuestado, estableciendo el patrón de respuesta y su caracterización que se puede visualizar en el Anexo 2.

ABSTRACT

These days, the use of technology is more and more indispensable to carry out a multitude of tasks or activities. In the school context, teachers must have a certain degree of knowledge regarding the topic since the Chilean National Curriculum pose the development of digital skills in students, so it's necessary to measure the mastery of digital skills in pedagogy students and teachers.

Under this investigation, said skills are raised as latent skills, since they can't be directly observable. It is for this reason that we Will use the Log-Linear Diagnostic Classification Model (LDCM), since it works with latent variables and allows us identify the probability of success of every respondent in relationship to the items and so characterize the individuals in a particular domain profile.

Regarding the results of the conducted test, it should be noted that the reliability according to Cronbach's Alpha coefficient, presented values that make us rethink some of the items in the questionnaire, since item 1 has no mayor influence with respect to mastering the proposed skill, since it has a minimal probability of success of 0.159 in the case the respondent masters both skills. The same happens with item 11, the difference in the probability of no mastering any of the both skills and mastering the first skill is of 0.001, which makes us consider the elimination of both items or a deep correction of them. Nevertheless, the LDCM allowed to evaluate and analyze the data obtained satisfactorily, since is one of the models with longer range in terms of measuring latent variables.

The results allowed us to determine the distribution of the profiles of each respondent, establishing the answer pattern and its characterization that can be seen in annex 2.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, se ha evidenciado una gran influencia de la tecnología en diversos ámbitos, tanto laborales como personales. En contextos educativos, el uso de la tecnología ha desarrollado grandes beneficios, sobre todo a consecuencia de la pandemia de Covid-19 al tener que implementar la educación a distancia.

El Ministerio de Educación chileno, promueve que el proceso de enseñanza – aprendizaje sea mediante desarrollo por competencias que va de la mano con la utilización de la tecnología al plantear el uso de herramientas digitales y softwares educativos. Es por esta razón, que se hace imprescindible medir el dominio de habilidades digitales en estudiantes de pedagogía y en docentes.

Para la realización de esta medición se consideró el Marco Común español de Competencias Digitales Docentes, ya que en conjunto con el Modelo de Clasificación Diagnóstica Loglineal, se pudo determinar el perfil de dominio de habilidades digitales en estudiantes de pedagogía y docentes. Este perfil de dominio lo entenderemos como la agrupación o clasificación del patrón de respuesta de cada individuo del total de los ítems, estableciendo las habilidades que domina y las que no domina mediante respuestas binarias, donde 1 significa que domina la habilidad presente en un ítem determinado y 0 en el caso que no domine la habilidad. Por tanto, un ejemplo de perfil de dominio para cinco habilidades es 11101, que puede traducirse en que el individuo domina las tres primeras habilidades y la última, dejando en evidencia una carencia de dominio en cuanto a la cuarta habilidad.

Este escrito se compone de 5 capítulos. En el capítulo 1 se presentará el planteamiento del problema, con antecedentes teóricos, la pregunta de investigación y los objetivos. Por consiguiente, en el capítulo 2 se aborda el marco teórico, con definiciones conceptuales, marcos de competencias digitales elaborados por distintas entidades y el Modelos de Clasificación Diagnóstica Loglineal. El tercer capítulo está destinado a presentar el paradigma, el diseño, la muestra y la metodología de la investigación. En esta misma línea, el cuarto capítulo está enfocado a presentar los datos y analizar la información reunida y, finalmente, el quinto capítulo donde se exponen las conclusiones y el análisis de los resultados obtenidos.

CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Antecedentes teóricos y/o empíricos observados

Una de las transformaciones que se han evidenciado este último tiempo ha sido el avance de la tecnología y junto a ello, la incorporación de ésta en diversos ámbitos, siendo uno de los principales la educación, dando inicio a un periodo basado en la información, el conocimiento y la innovación, con la mediación del control computacional y la digitalización (Educarchile, 2021). En esta misma línea, es necesario añadir que el currículum chileno incluye en su propuesta de Habilidades del Siglo XXI el “Pensamiento Computacional” como una forma de alfabetización digital (Currículum Nacional, 2021).

Por lo antes mencionado es que hoy en día, profesores y estudiantes de pedagogía se ven enfrentados a requerimientos educativos actualizados, buscando nuevas metodologías para la demanda de una dinámica distinta, por parte de los docentes, desde un enfoque acorde con los retos que plantea el educar a la sociedad del siglo XXI (Morales, 2013).

Ketil (2019) señala que los docentes deben adquirir habilidades digitales que les permitan adaptarse a tecnologías nuevas y emergentes. Y con justa razón, pues a partir de marzo del 2020 en Chile, producto de la pandemia de Covid-19, se han llevado a cabo las actividades laborales y educacionales a distancia de manera virtual por medio de plataformas y herramientas digitales. Por lo tanto, se deja entrever que la tecnología está cobrando un papel fundamental dentro de la sociedad y por supuesto, en la educación. Asimismo, la formación a estudiantes de pedagogía en asuntos como las habilidades digitales debe ser de primera necesidad, pues estamos inmersos en un entorno cada vez más tecnológico donde el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) es cada vez más utilizado sobre todo en el proceso de enseñanza – aprendizaje, ejemplo de eso es el uso de internet, el diseñar una clase o una actividad, o el empleo de herramientas digitales que aporten al aprendizaje de los y las estudiantes, entre otras tareas dentro y fuera del aula.

Según Sandí & Sanz (2018), el docente además del saber pedagógico; debe poseer la competencia tecnológica para utilizar computadoras y programas informáticos para optimizar procesos de aprendizaje-enseñanza. Por otra parte, desde finales de los ochenta existe una constante idea de poder diagnosticar los problemas o errores (Borassi, 1987) en el aprendizaje de cierto contenido en los estudiantes. De ahí, que

en el área de la psicometría se proponen distintos modelos para generar, por medio de un instrumento de evaluación y habilidades latentes, el dominio de éstas.

Definición del problema y pregunta de investigación

A pesar que se fomenta el hecho que docentes trabajen en conformidad con herramientas digitales a partir de la Evaluación Docente realizada desde el Ministerio de Educación (MINEDUC) y los posteriores Planes de Superación Profesional (PSP) implementados a nivel local y gestionados desde CPEIP se identifican pocos estudios que contemplen identificar el conocimiento que tienen los docentes sobre habilidades digitales (Rivera, 2017).

Según una investigación de la Pontificia Universidad Católica de Chile apoyada por el Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDEF) y titulada Desarrollando competencias docentes para Fortalecer las Habilidades TIC para el aprendizaje en estudiantes del sistema escolar chileno, declaró que el 78% de los docentes se encuentra en un nivel inicial de habilidades digitales, 13% intermedio y sólo 9% avanzado (Zabaleta, 2016). Por esta razón, es que muchos profesionales de la educación, a pesar de que tengan un vasto conocimiento en su disciplina, no poseen las habilidades que se requieren en la actualidad, quedando obsoletos ante un avance tecnológico gigantesco. A consecuencia de ello, no se fomenta el uso de herramientas digitales en el proceso de enseñanza – aprendizaje para educar en torno a las habilidades del Siglo XXI como establece el Currículum Nacional chileno, pues es de vital importancia incluir el internet, las diversas aplicaciones educativas y redes sociales como un medio didáctico en la enseñanza y asimismo, tener un acercamiento a los estudiantes, a su cultura y la manera en cómo sociabilizan para entender de qué forma aprenden y gracias a ello, guiar su aprendizaje de manera más personalizada.

En consecuencia, la pregunta que guiará esta investigación es:

- ¿Cuál es el perfil de dominios de habilidades digitales mostrado por estudiantes de pedagogía y docentes en Chile?

Objetivos

Objetivo General

Medir el dominio de habilidades digitales en docentes y estudiantes de pedagogía utilizando el Modelo de Clasificación Diagnóstica Loglineal.

Objetivos específicos

- Caracterizar mediante una revisión bibliográfica los Modelos de Competencias Digitales Docentes generados en los últimos 10 años.
- Generar un instrumento de evaluación de Habilidades Digitales Docentes en base al Modelo de Clasificación Diagnóstica Loglineal.
- Clasificar a docentes y estudiantes de pedagogía según su dominio de habilidades digitales.

Hipótesis

- Existe un bajo porcentaje de los sujetos del estudio, tanto de estudiantes de pedagogía como de profesores que dominan tres o más habilidades digitales.
- Los sujetos del estudio que poseen un grado académico de docente, licenciado, magíster o doctor tienen un perfil de dominio con mayor manejo de habilidades digitales que el perfil de los estudiantes de pedagogía.

Justificación e importancia

La problemática descrita anteriormente vislumbra la necesidad de identificar un perfil de dominio de Habilidades Digitales en docentes y estudiantes de pedagogía ya que el Currículum Nacional chileno está diseñado para desarrollar competencias digitales en estudiantes y, en consecuencia, se transforma en algo ineludible. Asimismo, esta investigación tiene una importancia social considerable pues la educación, la pedagogía y el proceso de enseñanza – aprendizaje es fundamental dentro de la sociedad, tanto a nivel nacional como internacional, debido a que son los y las docentes quienes guían el conocimiento para lograr un aprendizaje significativo en sus estudiantes. Por tanto, conforme avanza la tecnología, del mismo modo debiese ocurrir una evolución y desarrollo de ésta en términos educacionales. Especialmente, después de la pandemia de covid-19 que adelantó con mayor prontitud la incorporación de herramientas digitales dentro de la sala de clase y así llevar a cabo una educación virtual e híbrida.

Por supuesto tiene implicaciones prácticas, ya que al aplicar la herramienta de evaluación a cierta muestra podemos medir el perfil de dominio de las habilidades digitales en profesores y estudiantes de pedagogía y así reflexionar posibles soluciones a esta problemática. Asimismo, se puede plantear como una propuesta a los establecimientos educacionales para poder entregar una mejor educación en el país con una mirada tecnológica.

En esta misma línea, esta investigación puede ser de utilidad para futuros estudios con el propósito de aumentar la información en este aspecto y encontrar soluciones pertinentes a las problemáticas que se dan hoy en día con el uso responsable de la tecnología e incluirla en la educación como un medio para guiar el aprendizaje de manera colectiva e individual.

Limitaciones

Entre las limitaciones, podemos mencionar que esta investigación fue abordada dentro del Marco Común español de Competencias Digitales Docentes con un instrumento de evaluación de carácter cuantitativo, incluyendo ítems de selección múltiple donde una sola alternativa es la correcta.

Una de las principales restricciones es el tiempo en que se realizó la investigación, pues estuvo dentro de un plazo acotado y a consecuencia de dicho factor, la etapa de la aplicación de la herramienta de evaluación se vio afectada reduciendo el tiempo para conseguir una mayor cantidad de respuestas en el cuestionario. Por otra parte, una limitación que aqueja a nivel mundial es la pandemia de Covid-19 que dificulta la realización de diversas tareas a nivel presencial.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

Definición de Habilidad y Habilidad Latente

Para comenzar, es necesario precisar lo que entenderemos por habilidad y de esta manera es inevitable señalar que no hay una única definición para este concepto, pues abarca diversas áreas tanto educativas, como profesionales, psicológicas, deportivas, entre otras. El Ministerio de Educación chileno define “habilidad” como la capacidad para realizar tareas y para solucionar problemas con precisión y adaptabilidad. Una habilidad puede desarrollarse en el ámbito intelectual, psicomotriz, afectivo y/o social (Curriculum Nacional, 2021).

Danilov y Skatkin (1984) definen que la habilidad es un concepto pedagógico extraordinariamente complejo y amplio, es la capacidad adquirida por el hombre de utilizar creadoramente sus conocimientos y hábitos tanto durante el proceso de actividades teóricas como prácticas. Por último, Savin (1976) señala que “habilidad” es la capacidad del hombre para realizar cualquier operación (actividad) sobre la base de la experiencia anteriormente recibida. Por lo tanto, entenderemos una habilidad como la capacidad que posee la persona para llevar a cabo una tarea o actividad utilizando sus conocimientos con el fin de solucionar problemas.

Por lo antes expuesto, entenderemos como una habilidad latente, una habilidad que no se puede observar directamente, sino que por medio de otras habilidades que si son observables.

Medición de Habilidades latentes

En la actualidad, existen diversos conceptos que son complejos de medir en sí mismos por lo que se necesitan de otros elementos para poder valorarlos o determinar si están presentes. Esto sucede cuando pensamos, en el contexto de esta investigación, el cómo definir el concepto de habilidad latente y asimismo, cómo evaluar tal habilidad si en materia cognitiva y práctica cada persona es diferente por lo que debemos adecuar una herramienta de evaluación válida y confiable para medir dichas habilidades.

Es necesario mencionar que las habilidades latentes no son observables directamente, sino que son deducidas a partir de variables que si son medibles (Figuroa, 2016). Es decir, se requiere de conceptos más precisos o delimitados

para poder establecer la presencia o ausencia de cada habilidad. Por este motivo, se hace imprescindible buscar un instrumento evaluativo acorde a las habilidades que se desean medir y para ello, una de las herramientas que se encuentra en consonancia en este asunto son los test o cuestionarios.

El cuestionario es un instrumento idóneo para realizar la evaluación de habilidades en las personas encuestadas, no obstante, para entender y utilizar científicamente las puntuaciones obtenidas en los test, los educadores e investigadores deben escoger modelos psicométricos apropiados que les permitan analizar e interpretar los datos de las evaluaciones (Qin, Sullivan, & Templin, 2017). En esta investigación, mencionaremos dos tipos de modelos psicométricos utilizados en el campo de la educación los cuales son: los Modelos de la Teoría de Respuesta al Ítem (TRI) y los Modelos de Clasificación Diagnóstica (MCD).

Modelo de la Teoría de Respuesta al Ítem y Modelo de la Teoría Clásica de los Test

Los inicios de los Modelos de la Teoría de Respuesta al Ítem, denominados por las siglas TRI, datan entre los años 1930 y 1940. Sin embargo, anteriormente le antecedió una teoría llamada Teoría Clásica de los Test (TCT), el cual tenía por objetivo central encontrar un modelo estadístico que fundamentase adecuadamente las puntuaciones de los test y permitiera la estimación de los errores de medida asociados a todo proceso de medición (Muñiz, 2018). Este modelo propuesto por Spearman plantea que la puntuación de una persona en un test (X) consta de dos componentes aditivos: uno, la “verdadera” puntuación de la persona en el test (V), y otro, el error (e) que inevitablemente va asociado a todo proceso de medición; es decir, según el modelo: $X = V + e$. Posteriormente, en los años cincuenta se dieron a conocer las primeras recomendaciones y actualizaciones técnicas para el uso de los test.

La Teoría Clásica se ve enfrentada a dos problemas importantes los cuales no permiten encontrar una solución adecuada en el momento justo. Por un lado, la medición de las variables no era independiente del instrumento utilizado, por ejemplo, si se quiere medir una habilidad en específico a dos personas con instrumentos diferentes, finalmente no se sabría cuál es el grado de presencia de tal habilidad en ambas personas. Por otra parte, las propiedades de los instrumentos (test, ítems) dependían del tipo de personas utilizadas para establecerlas (Muñiz, 2018). Es decir, los instrumentos varían en cada persona por lo que se tornaría un

tanto subjetivo y junto a ello se repite el primer dilema de medir a dos o más personas con instrumentos distintos.

Luego, en 1968 se publicó el libro de Lord y Novick (1968) *Statistical Theories of Mental Test Scores*, que sintetiza y examina de manera crítica todo lo elaborado anteriormente en la Teoría Clásica de los Test, dando paso a nuevas ideas y propuestas. En el libro se incluye la idea de Birnbaum sobre los modelos de rasgo latente, que darán pie a una nueva perspectiva en la TCT, conocida actualmente como “Teoría de Respuesta a los Ítems”.

La Teoría de Respuesta a los Ítem (TRI), son promovidos con frecuencia por los psicometras como importantes alternativas de modelado para analizar los datos de respuesta en situaciones en las que las clasificaciones multivariadas de los encuestados se realizan sobre la base de múltiples habilidades latentes postuladas (Rupp & Templin, 2011).

Según Birnbaum (1968), la TRI provee información respecto del grado de exactitud con que se mide la variable en función de sus diferentes niveles. Estas medidas de precisión locales se hacen operativas mediante las Funciones de Información de los Ítems y del Test desarrolladas en el libro de Lord y Novick.

La TRI es un modelo matemático diseñado para relacionar las capacidades o habilidades, respecto de las características del ítem en relación a su dificultad, discriminación y azar. Se considera una prueba de respuesta binaria donde se define $R_{i,j}$ como la respuesta del sujeto j en el ítem i , donde $R_{i,j} = 1$ si la respuesta es correcta y $R_{i,j} = 0$ si la respuesta es incorrecta.

La TRI utiliza un parámetro latente $\theta \in (-\infty, \infty)$ para indicar la presencia de la habilidad de la persona encuestada y representa la probabilidad de responder correctamente el ítem i de acuerdo a una función matemática no lineal en θ debido a la restricción $0 \leq p_i(\theta) \leq 1$, donde la función corresponde a $p_i(\theta) = P(R_{i,j} = 1|\theta)$, conocida como la curva característica del ítem (Tucker, 1946).

De manera análoga, existe una relación entre los valores de la variable que miden los ítems y la probabilidad de acertar en éstos, en otras palabras, si la persona encuestada presenta una mayor habilidad tiene mayor probabilidad de acertar en el ítem. Por otro lado, si el encuestado no domina la habilidad, en consecuencia, tiene menor probabilidad de acierto en el ítem.

Modelos de Clasificación Diagnóstica

Los Modelos de Clasificación Diagnóstica (MCD) también conocidos como Modelos de Diagnóstico Cognitivo, son modelos probabilísticos multidimensionales confirmatorios de clase latente (Rupp & Templin, 2008) y permiten evaluar el dominio de diversas variables latentes, entendidas como habilidades o atributos cognitivos medidos por los ítems que componen el test (DiBello, Roussos, & Stout, 2006). Asimismo, pueden ser utilizados en diferentes ramas de estudio, por ejemplo: la psicología, la educación, las ciencias sociales, entre otras. Por tanto, dependerá del objetivo de investigación el nivel de atributo o variable latente que se desea encontrar en el encuestado.

El objetivo de los MCD es confirmar la estructura teórica en un test en el que se establecen las habilidades que explican el desempeño de los ítems y que permiten diferenciar las distintas clases de sujetos en función de las habilidades que éstos dominan, conformando patrones de dominio de un constructo que se asume multidimensional (Rupp, Templin, & Henson, 2010).

Desde el punto de vista matemático, los MCD se enfocan en analizar patrones de respuestas a reactivos en una prueba utilizando variables categóricas latentes de los examinados con especificaciones en torno a la relación entre las variables latentes requeridas para contestar cada reactivo (Templin & Henson, 2006). En otras palabras, los MCD permiten definir a través de una prueba que contiene diversas preguntas y fundamentadas por atributos latentes específicos de cada investigación, la presencia o ausencia de la variable latente a cada una de las personas que rindieron tal evaluación.

Si los ítems se diseñan adecuadamente y los análisis se llevan a cabo apropiadamente, se puede producir un perfil detallado para cada individuo con respecto a las características de interés (Figuroa, 2021). En esta misma línea, los MCD son útiles para test o cuestionarios que involucren respuestas dicotómicas, como lo son los ítems de selección múltiple donde una sola alternativa es la correcta o listas de cotejo que indiquen la presencia o ausencia de la habilidad latente que se quiere medir.

Matriz Q

Es necesario crear una Matriz Q en los MCD donde se especifica de forma binaria las habilidades latentes que se medirán a través del instrumento. Las entradas de la matriz $q_{i\alpha}$, será igual a “1” si el atributo α está presente en la respuesta del ítem i . En caso contrario, será igual a “0”.

En la tabla 1 se presentará un ejemplo de Matriz Q para una evaluación con 10 ítems y 3 atributos o habilidades, donde en las celdas que aparezca “1” evidencia que el atributo está incluido en el ítem y “0” en el caso que no se considere dicho atributo.

Ítems/ Atributos	Atributo 1	Atributo 2	Atributo 3
Ítem 1	0	1	0
Ítem 2	1	0	1
Ítem 3	0	1	1
Ítem 4	1	0	0
Ítem 5	0	1	0
Ítem 6	1	1	0
Ítem 7	0	0	1
Ítem 8	0	1	1
Ítem 9	0	1	0
Ítem 10	0	0	1

Tabla 1: Matriz Q

Estos patrones de respuesta entregan los perfiles de dominio que están definidos por una permutación con repetición relacionada a la cantidad de atributos latentes que se desean medir, los cuales están dados por la siguiente potencia: $2^x = PD$, x siendo la cantidad de atributos que se medirán y PD los posibles perfiles de dominio que se pueden presentar dentro de un set de datos. En el ejemplo podemos reemplazar $2^3 = 8$, presentando ocho posibles perfiles de dominio.

Modelo de Clasificación Diagnóstica Loglineal

Uno de los primeros Modelos de Clasificación Diagnóstica es el modelo DINA (Deterministic Input, Noisy AND gate model), que ha tomado fundamental relevancia pues mucha de la investigación inicial y reciente se ha enfocado en extensiones de este modelo (Bazaldua, 2017). De la Torre y Douglas (2004) propusieron un modelo DINA de orden superior donde el supuesto de independencia entre los atributos latentes queda de lado al incluir una variable latente continua de orden superior similar a la encontrada en los modelos de teoría de respuesta al ítem. Templin y Henson (2006) desarrollaron una alternativa al modelo DINA denominado DINO (Deterministic Input, Noisy OR-Gate) que difiere en el modo en que interactúan los atributos latentes.

Como podemos ver, se han realizado diversidad de trabajos con el fin de dar respuesta a modelos generales a partir de modelos específicos. De aquí surgió el modelo loglineal de Henson, Templin y Willse (2010).

El Modelo de Clasificación Diagnóstica Loglineal (MCDL) pertenece a los modelos diagnósticos de múltiples variables latentes binarias combinadas con el fin de producir una estructura latente que proporciona más información sobre el rendimiento de los examinados que los modelos de variables latentes unidimensionales (Figuroa, 2021).

Dentro de los MCD existen modelos con elementos de estructura simple y elementos de estructura compleja. En el caso de elementos de estructura simple, el MCDL se parece a un modelo TRI logístico (2-PL) de dos parámetros en forma de intercepto de pendiente, con la diferencia de que el atributo latente es categórico con una distribución *Bernoulli* en lugar de continuos con una distribución normal.

El modelo logístico es adecuado para problemas en los que la variable es binaria o tiene múltiples niveles categóricos, o incluso cuando hay múltiples variables independientes en el problema (Hosmer & Lemeshow, 1989). Asimismo, tiene un acercamiento profundo a la realidad ya que muchas situaciones de la vida cotidiana se asemejan más a una curva que a una recta, por ejemplo, la estadística del covid-19.

En el MCDL propuesto por Templin y Henson (2010), los log-odds (logit) de una respuesta correcta condicionada a un patrón de atributo de un encuestado α_r están dados por:

$$\text{Logit } (Y_{ri} = 1|\alpha_r) = \ln \left(\frac{(Y_{ri} = 1|\alpha_r)}{1 - (Y_{ri} = 1|\alpha_r)} \right)$$

Cabe destacar que esta expresión puede interpretarse como la probabilidad de que la variable Y adquiriera el valor 1 dado cierto patrón de respuestas de la persona α_r . *Logit* se utiliza cuando las respuestas son binarias donde r es la respuesta del sujeto en el ítem i y será igual a 1 si responde correctamente, por el contrario, en el caso que responda de manera incorrecta será igual a 0.

Por lo tanto, la respuesta correcta al ítem i (asumiendo que está asociado a 2 habilidades latentes) dado un perfil de respuesta ($Y_{ri} = 1|\alpha_r$), se puede modelar a través de $\lambda_{i,0} + \lambda_{i,1,(1)}\alpha_{r1} + \lambda_{i,1,(2)}\alpha_{r2} + \lambda_{i,2,(1,2)}\alpha_{r1}\alpha_{r2}$ utilizando la función logit, de la siguiente forma:

$$(Y_{ri} = 1|\alpha_r) = \lambda_{i,0} + \lambda_{i,1,(1)}\alpha_{r1} + \lambda_{i,1,(2)}\alpha_{r2} + \lambda_{i,2,(1,2)}\alpha_{r1}\alpha_{r2}$$

Dónde:

- $\text{Logit } (Y_{ri} = 1|\alpha_r)$ es el logit de una respuesta correcta r del individuo en el ítem i .
- $\lambda_{i,0}$ es el intercepto, el logit para los encuestados que no dominan ninguna de las dos habilidades.
- $\lambda_{i,1,(1)}\alpha_{r1}$ define el incremento del logit cuando el encuestado domina solo la primera habilidad.
- $\lambda_{i,1,(2)}\alpha_{r2}$ define el incremento del logit cuando el encuestado domina solo la segunda habilidad.
- $\lambda_{i,2,(1,2)}\alpha_{r1}\alpha_{r2}$ es la interacción entre ambas habilidades donde el encuestado domina las dos habilidades.

Entonces, tomando en cuenta la fórmula anterior,

$$\text{Logit } (Y_{ri} = 1|\alpha_r) = \lambda_{i,0} + \lambda_{i,1,(1)}\alpha_{r1} + \lambda_{i,1,(2)}\alpha_{r2} + \lambda_{i,2,(1,2)}\alpha_{r1}\alpha_{r2}$$

Luego,

$$\ln \left(\frac{(Y_{ri} = 1|\alpha_r)}{1 - (Y_{ri} = 1|\alpha_r)} \right) = \lambda_{i,0} + \lambda_{i,1,(1)}\alpha_{r1} + \lambda_{i,1,(2)}\alpha_{r2} + \lambda_{i,2,(1,2)}\alpha_{r1}\alpha_{r2}$$

Aplicando Euler a ambos lados de la ecuación,

$$\frac{(Y_{ri} = 1|\alpha_r)}{1 - (Y_{ri} = 1|\alpha_r)} = e^{\text{logit}(Y_{ri} = 1|\alpha_r)}$$

Despejando,

$$(Y_{ri} = 1|a_r) = e^{\text{logit}(Y_{ri} = 1|a_r)} (1 - (Y_{ri} = 1|a_r))$$

$$(Y_{ri} = 1|a_r) = e^{\text{logit}(Y_{ri} = 1|a_r)} - (Y_{ri} = 1|a_r) e^{\text{logit}(Y_{ri} = 1|a_r)}$$

$$(Y_{ri} = 1|a_r) + (Y_{ri} = 1|a_r) e^{\text{logit}(Y_{ri} = 1|a_r)} = e^{\text{logit}(Y_{ri} = 1|a_r)}$$

$$(Y_{ri} = 1|a_r) (1 + e^{\text{logit}(Y_{ri} = 1|a_r)}) = e^{\text{logit}(Y_{ri} = 1|a_r)}$$

Por lo tanto,

$$(Y_{ri} = 1|a_r) = \frac{e^{\text{logit}(Y_{ri} = 1|a_r)}}{1 + e^{\text{logit}(Y_{ri} = 1|a_r)}}$$

A continuación mencionaremos un ejemplo, el cual caracteriza a una persona si está de acuerdo o en desacuerdo con la siguiente frase: “Estoy avergonzado de las cosas que he hecho para obtener dinero para apostar” y fue utilizado para medir un primer atributo (el demandado ha cometido actos ilegales como falsificación, fraude, robo o malversación de fondos para apostar) y un segundo atributo (el demandado depende de otros para proporcionar dinero para aliviar una situación financiera desesperada causada por el juego).

Utilizando el modelo de regresión lineal, supongamos que:

- Y_{ri} es el estado de respuesta del encuestado r al ítem i .
- $\lambda_{i,0}$ es el intercepto, cuando el encuestado no domina ninguna habilidad.
- $\lambda_{i,1,(1)}$ es el parámetro de aumento cuando el encuestado domina la primera habilidad independientemente de la segunda.
- $\lambda_{i,1,(2)}$ es el parámetro de aumento cuando el encuestado domina la segunda habilidad independiente de la primera.

- $\lambda_{i,2,(1,2)}$ es la interacción entre las dos habilidades. Representa el cambio en el logit cuando los dos atributos se intersectan, es decir, se está en presencia de ambas habilidades.
- Si $P(Y_{ri} = 1)$ el encuestado posee la habilidad o atributo.
- Si $P(Y_{ri} = 0)$ el encuestado no posee la habilidad.

Suponiendo los valores de los parámetros:

Parámetro	Logit	Efecto
$\lambda_{i,0}$	-2	Intercepto.
$\lambda_{i,1,(1)}$	-1	Parámetro de aumento cuando el encuestado domina la primera habilidad.
$\lambda_{i,1,(2)}$	0	Parámetro de aumento cuando el encuestado domina la segunda habilidad.
$\lambda_{i,2,(1,2)}$	1	Interacción entre ambas habilidades.

Tabla 2: Ejemplo Matriz Q MCDL

Reemplazando en la función Logit la probabilidad resulta ser:

α_{r1}	α_{r2}	Función Logit de MCDL	Logit	Probabilidad
0	0	$\lambda_{i,0} + \lambda_{i,1,(1)} \cdot 0 + \lambda_{i,1,(2)} \cdot 0 + \lambda_{i,2,(1,2)} \cdot 0 \cdot 0$	-2	0,119
0	1	$\lambda_{i,0} + \lambda_{i,1,(1)} \cdot 0 + \lambda_{i,1,(2)} \cdot 1 + \lambda_{i,2,(1,2)} \cdot 0 \cdot 1$	-1	0,268
1	0	$\lambda_{i,0} + \lambda_{i,1,(1)} \cdot 1 + \lambda_{i,1,(2)} \cdot 0 + \lambda_{i,2,(1,2)} \cdot 1 \cdot 0$	0	0,5
1	1	$\lambda_{i,0} + \lambda_{i,1,(1)} \cdot 1 + \lambda_{i,1,(2)} \cdot 1 + \lambda_{i,2,(1,2)} \cdot 1 \cdot 1$	1	0,731

Tabla 3: Ejemplo Logit MCDL

En este ejemplo, el término de interacción se estableció en 0, por lo que el logit de referencia de una respuesta positiva para un encuestado que posee ambos atributos es simplemente la suma de la intercepción y los efectos principales para cada atributo.

La curva característica de manera gráfica:

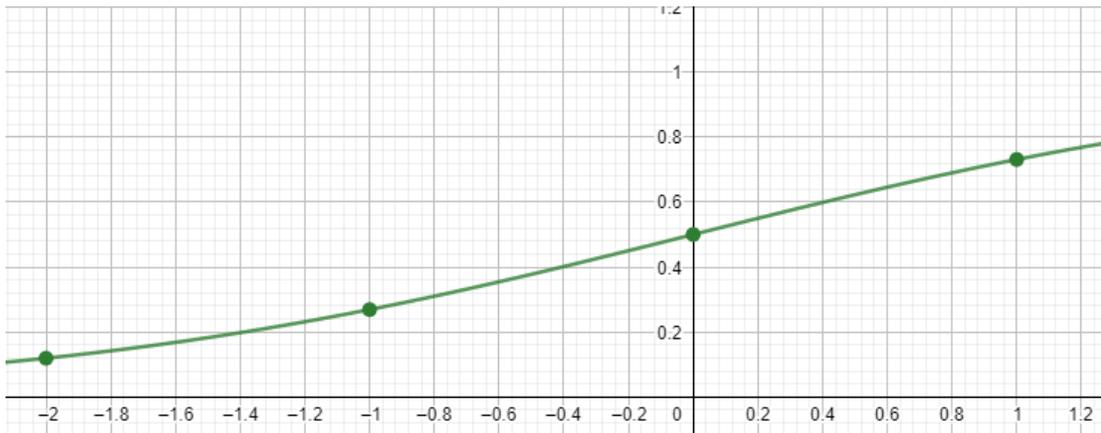


Ilustración 1: Curva Característica MCDL

Modelo de Clasificación Diagnóstica Loglineal en forma Logit

Es útil entender que la ecuación del MCDL también se puede transformar en una ecuación con un enlace logit, conocido como enlace logístico o enlace log-odds (Rupp, Templin, & Henson, 2010).

Por tanto, el modelo es el siguiente:

$$P(Y_{ri} = 1|\alpha_r) = \frac{\exp(\lambda_{i,0} + \lambda_{i,1,(1)}\alpha_{r1} + \lambda_{i,1,(2)}\alpha_{r2} + \lambda_{i,2,(1,2)}\alpha_{r1}\alpha_{r2})}{1 + \exp(\lambda_{i,0} + \lambda_{i,1,(1)}\alpha_{r1} + \lambda_{i,1,(2)}\alpha_{r2} + \lambda_{i,2,(1,2)}\alpha_{r1}\alpha_{r2})}$$

Es importante mencionar que α es una variable latente discreta y al igual que otras formas de representación, mantiene las probabilidades entre 0 y 1, donde P es la probabilidad, α corresponde al dominio de las habilidades latentes, en otras palabras, α_1 es el dominio asociado al atributo 1 y α_2 es el dominio asociado al atributo 2. Por lo que $\alpha_1 \cdot \alpha_2$ es el dominio asociado en el cual existe interacción entre ambos atributos.

Finalmente, $\lambda_{i,0}$ como el intercepto para las personas que no dominan ninguna de las habilidades latentes. En el caso de $\lambda_{i,1,(1)}$ se entiende como el parámetro de aumento cuando el encuestado domina la primera habilidad latente y $\lambda_{i,1,(2)}$ es el parámetro de aumento cuando el encuestado domina sólo la segunda habilidad latente. Se traduce $\lambda_{i,2,(1,2)}$ como el parámetro de aumento cuando el examinado tiene un dominio de ambas habilidades.

Esta ecuación muestra cómo podemos modelar la probabilidad de acierto al ítem i y de ahí podemos observar que la relación entre el estado de la respuesta (correcto: $P(Y_{ri} = 1|\alpha_r)$, incorrecto: $P(Y_{ri} = 0|\alpha_r)$) y el vector de dominios de habilidades latentes (α_r), a través de una función logística.

Marcos de Competencias Digitales Docentes

Marco Europeo de Competencia Digital del Profesorado

Diseñado por el Centro Común de investigación de la Unión Europea a finales del año 2017 (Redecker, 2017), el Marco Europeo de Competencia Digital del Profesorado es un modelo que posee seis áreas competenciales diferenciadas con la intención de direccionar las competencias que los y las docentes deben dominar y así transferir ese conocimiento a los estudiantes. Las competencias son las siguientes:

- Compromiso profesional.
- Recursos digitales.
- Pedagogía digital.
- Evaluación y retroalimentación.
- Empoderamiento de los estudiantes.
- Favorecimiento de la competencia digital.

Marco UNESCO de Competencia TIC para docentes

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura también se suma a la elaboración de un modelo de competencias que los docentes deben adquirir en su práctica profesional. Recalca que el profesorado, además de adquirir competencias relacionadas a las TIC, debe poder utilizarlas para ayudar al alumnado a convertirse en ciudadanos colaborativos, creativos, innovadores, comprometidos y resolutivos (Moreno, Gabarda, & Rodríguez, 2018). Como resultado de ello, plantea un modelo que considera seis áreas o aspectos fundamentales (UNESCO, 2019), los cuales son:

Aspectos	Descripción
Comprensión del papel de las TIC en las políticas educativas.	Este aspecto alienta a los docentes a entender la relación de las TIC con las prioridades nacionales en materia de educación, tal como se expresan en el marco de las políticas. Los maestros deberían tener conciencia de su importante papel: preparar a la próxima generación para que sus miembros

	<p>sean componentes efectivos y productivos de la sociedad. En el nivel de adquisición de conocimientos, los docentes toman conciencia del papel de las TIC en las políticas educativas. En el nivel de profundización de conocimientos, se les alienta a entender y aplicar directrices políticas, y luego a analizar de forma crítica las políticas nacionales de reforma educativa y proponer mejoras en la etapa de creación de conocimientos.</p>
<p>Currículo y evaluación.</p>	<p>Este aspecto explora de qué manera las TIC pueden promover objetivos específicos definidos en el currículo, y cómo pueden ayudar a la evaluación. A nivel de la adquisición de conocimientos, este aspecto muestra las ventajas que pueden ofrecer las TIC para la enseñanza del currículo y la evaluación; luego promueve la aplicación de estas herramientas en el nivel de profundización de conocimientos y, por último, en la etapa de creación de conocimientos, exhorta a los docentes a reinterpretar el currículo para funcionar con eficacia dentro de una sociedad del conocimiento e idear estrategias auténticas de evaluación para seguir los avances.</p>

<p>Pedagogía.</p>	<p>Este aspecto alienta a los docentes a adquirir competencias en materia de TIC con el fin de perfeccionar los métodos de enseñanza y aprendizaje. En el nivel de adquisición de conocimientos, las TIC están integradas en los métodos de enseñanza tradicionales. A este nivel los métodos de enseñanza son a menudo de carácter didáctico, mientras que en los niveles siguientes se invita a los maestros a adoptar pedagogías alternativas centradas en el educando; idealmente, metodologías basadas en problemas y proyectos que integran colaboración y cooperación.</p>
<p>Aplicación de competencias digitales.</p>	<p>Este aspecto tiene una dimensión sustancial en el nivel de adquisición de conocimientos porque las competencias básicas en materia de TIC son un requisito indispensable para integrar la tecnología en las tareas que desempeñan los docentes. Las herramientas digitales identificadas en este nivel son comunes y conocidas, como por ejemplo procesadores de texto y programas de presentación, aplicaciones de correo electrónico y redes sociales. Los otros niveles, en cambio, son menos específicos en cuanto a las herramientas a utilizar, dejando que la comunidad de aprendizaje</p>

	<p>determine cuáles son las herramientas más adecuadas para las tareas a realizar. En los niveles subsiguientes, se identifica a veces la función de las herramientas digitales, en lugar de las herramientas mismas, para reforzar y mejorar el aprendizaje</p>
<p>Organización y administración.</p>	<p>Este aspecto sugiere modalidades para gestionar los activos digitales de la escuela y al mismo tiempo proteger a las personas que los usan. En el nivel de adquisición de conocimientos, se hace hincapié en la organización del entorno físico, por ejemplo, las aulas y los laboratorios informáticos, para fomentar un uso eficaz de las TIC en el aprendizaje. En los niveles siguientes, se apunta, en cambio, a crear un entorno que facilite el aprendizaje colaborativo, convirtiendo a la escuela en una organización de aprendizaje, promoviendo el aprendizaje fuera del aula e incluso construyendo entornos de aprendizaje virtuales que favorecen modalidades como el aula invertida y la educación ubicua. Este aspecto ayuda también a los docentes a elaborar planes relativos a las TIC para actualizar la estrategia tecnológica de la escuela.</p>

Aprendizaje profesional de los docentes.	El último aspecto está encaminado a hacer que las TIC empoderen a los docentes para que estos pongan en marcha un perfeccionamiento profesional que durará toda la vida. Inicialmente se trata de desarrollar la alfabetización digital de los docentes y de utilizar las TIC para su perfeccionamiento profesional. En los niveles siguientes se hace hincapié en la participación de los maestros en las redes de educadores y en el acceso a los recursos. El nivel final tiene por objeto hacer que los docentes, que siguen aprendiendo y son productores de conocimientos, pueden innovar y modelizar las mejores prácticas, actuando como mentores e instructores de sus colegas de la escuela.
--	--

Competencias y Estándares TIC para la profesión docente en Chile

Este marco fue elaborado por el Centro de Educación y Tecnología del Ministerio de Educación chileno publicado en 2011 y ofrece cinco dimensiones que, como señala Butcher (2019), están relacionados con el Marco UNESCO de Competencia TIC para Docentes (Cabero, Moreno, Barroso, & Palacios, 2020) y son las siguientes:

Dimensión	Descripción
Pedagógica.	El propósito de esta dimensión apunta a integrar las TIC a los procesos de enseñanza y aprendizaje con el fin de agregar valor al proceso mismo y para apoyar el desarrollo de los estudiantes. Para efecto de esta dimensión, se han

	<p>considerado tres competencias, la primera de ellas relacionada con la incorporación de las TIC al diseño de experiencias de aprendizaje; la segunda a su implementación y la tercera relacionada con la incorporación de sistemas de información en línea y de comunicación mediada por computadores en la implementación de experiencias de aprendizaje.</p>
Técnica.	<p>El énfasis de esta dimensión está en orientar y facilitar procesos de inducción al uso de los sistemas y herramientas actuales y emergentes. En esta dimensión se incluyen dos competencias: la competencia 2.1 que se enfoca a la operación a nivel instrumental de los sistemas y recursos tecnológicos de que se dispongan, y la competencia 2.2, que se refiere a interactuar con sistemas de información y comunicación en línea.</p>
Desarrollo y responsabilidad.	<p>En esta dimensión se incluyen dos perspectivas, esto es, las TIC y su potencialidad como herramientas para el desarrollo profesional, vía formación continua, así como también las TIC como oportunidad para mejorar el desempeño, aportando desde ahí al mejoramiento de los aprendizajes de los/as estudiantes.</p>
Social, Ética y legal.	<p>Se refiere principalmente a que el docente logre que sus estudiantes conozcan y se apropien de los aspectos sociales, éticos y legales relacionados con el uso e incorporación de TIC en un marco de respeto y compromiso de cuidado de sí mismo, de los demás y del</p>

	medio ambiente.
Gestión.	Para efectos de la identificación de las competencias para esta dimensión, se ha considerado que la gestión curricular que realiza un/a docente puede beneficiarse en muy buena medida con el uso de TIC. Para ello, se han distinguido dos tipos de funciones en las cuales puede usarlas: una relacionada con el uso de TIC para mejorar y renovar procesos de gestión curricular y otra para mejorar y renovar la gestión institucional.

Marco Común español de Competencia Digital Docente

Actualizado en enero del 2017 y realizado por el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado (INTEF) de España, el Marco Común español de Competencia Digital Docente propone cinco áreas de competencias estructuradas en 21 competencias, divididas en 6 niveles competenciales, convirtiéndose en una herramienta clave para detectar necesidades formativas del profesorado en materia de Competencia Digital Docente (CDD), y asimismo, para acreditar dicha Competencia (INTEF, 2017).

El Marco Común de Competencias Digital Docente establece 3 dimensiones para cada una de las 5 áreas de competencia, donde la primera dimensión es básica, la segunda intermedia y la tercera avanzada. En esta misma línea, presentaremos las dimensiones que están divididas por dos niveles de progresión con el fin de identificar con mayor precisión la competencia digital del docente.

I. **Básico:** que incluye los niveles A1 y A2.

Nivel Básico	
A1	A2
La persona posee un nivel de competencia básica y requiere apoyo para poder desarrollar su competencia digital.	La persona posee un nivel de competencia básico, aunque con cierto nivel de autonomía y con un apoyo apropiado, puede desarrollar su competencia digital.

II. Intermedio: que establece los niveles B1 y B2.

Nivel Intermedio	
B1	B2
La persona posee un nivel de competencia intermedio, por lo que, por sí misma y resolviendo problemas sencillos puede desarrollar la competencia digital.	La persona posee un nivel de competencia intermedio, por lo que, de forma independiente, respondiendo a sus necesidades y resolviendo problemas bien definidos, puede desarrollar la competencia digital.

III. Avanzado: que incluye los niveles C1 y C2.

Nivel Avanzado	
C1	C2
La persona posee un nivel de competencia avanzado, por lo que puede guiar a otras personas para desarrollar la competencia digital.	La persona posee un nivel de competencia avanzado, por lo que respondiendo a sus necesidades y a las de otras personas, puede desarrollar la competencia digital en contextos complejos.

A continuación, se detallará con más precisión las 5 áreas de competencia:

- 1. Información y alfabetización informacional:** Esta competencia está centrada en identificar, obtener, almacenar, organizar y analizar información digital evaluando su finalidad y relevancia.
- 2. Comunicación y colaboración:** El objetivo de esta competencia es evaluar la comunicación en entornos digitales, compartir recursos a través de herramientas en línea y colaborar e interactuar con otros a través de canales digitales.
- 3. Creación de contenidos digitales:** Esta competencia está relacionada con la creatividad, el saber editar contenido digital, integrar y reelaborar conocimientos previos, realizar contenido multimedia y programación informática. Además, incluye el saber aplicar los derechos de propiedad intelectual y las licencias de uso.
- 4. Seguridad:** Esta área está vinculada a la protección de información y datos personales, asimismo de los contenidos digitales y las medidas de seguridad y fomentar el uso responsable de la tecnología.

- 5. Resolución de problemas:** Esta competencia permite identificar necesidades de uso de recursos digitales, la toma de decisiones informadas en cuanto a las herramientas digitales para cierta necesidad o finalidad. Involucra el hecho de resolver problemas técnicos y la actualización de la propia competencia y la de otros.

Las Competencias Digitales Docentes se dividen en niveles de progresión o desarrollo, categorizando al docente en un nivel básico, intermedio o avanzado. En seguida, describiremos las 21 Competencias con su respectivo nivel de desarrollo.

- **Área de competencia 1: Información y alfabetización informacional.**

Navegación, búsqueda y filtrado de información, datos y contenido digitales:			
Descripción	Básico	Intermedio	Avanzado
El docente sabe buscar y seleccionar información relevante para su labor docente y gestionar distintas fuentes de contenidos digitales.	Sabe que la red es una fuente de recursos y recurre a ella para buscar información.	Sabe navegar por internet para identificar información en diferentes formatos y fuentes de contenidos digitales.	Sabe usar herramientas de búsqueda avanzada, como filtros para encontrar información apropiada a sus necesidades.
	Sabe que los resultados de las búsquedas son distintos en función de los buscadores.	Sabe expresar de manera organizada sus necesidades de información y sabe seleccionar información más acorde a sus necesidades.	Es capaz de diseñar una estrategia personalizada de búsqueda y filtrado de la información.

Evaluación de información, datos y contenidos digitales:			
Descripción	Básico	Intermedio	Avanzado
Reúne, comprende y evalúa la información	Sabe que existen diversos recursos en internet, pero también tiene	Conoce las licencias de uso que permiten la reutilización del	Es crítico con las fuentes de información, los perfiles personales

obtenida de manera crítica.	conciencia de que no todo lo que encuentra es fiable.	recuso.	que sigue y las comunidades a las que pertenece.
	Realiza una evaluación básica de la página web percatándose de algunos datos como el autor y la procedencia de la información.	Evalúa la calidad del recurso educativo que encuentra en internet en lineamiento con el currículo.	Cuenta con un procedimiento claro, eficaz y eficiente para evaluar la información que encuentra en internet.

Almacenamiento y recuperación de contenido digital:			
Descripción	Básico	Intermedio	Avanzado
Gestiona y almacena información, datos y contenidos digitales con el fin de facilitar su recuperación.	Posee competencias básicas para almacenar información digital.	Es capaz de guardar y etiquetar archivos, documentos y contenido digital.	Dispone de una estrategia social, conectado a través de medios digitales, con métodos adecuados para organizar, almacenar y recuperar la información.
	Es capaz de organizar los recursos digitales, aunque no controla todos los dispositivos ni posibilidades para ello.	Sabe recuperar y gestionar la información, archivos y contenido digital que ha guardado.	Combina el almacenamiento local con el almacenamiento en la nube.

▪ **Área de competencia 2: Comunicación y colaboración.**

Interacción mediante las tecnologías digitales:			
Descripción	Básico	Intermedio	Avanzado
Comprender el uso adecuado de las distintas formas de comunicación e interacción a través de diferentes dispositivos y aplicaciones.	Sabe que la red es una fuente de recursos, aplicaciones y plataformas para la comunicación.	Es capaz de comunicarse e interactuar sin dificultad a través de varias aplicaciones y plataformas de manera síncrona como asíncrona.	Usa una amplia gama de aplicaciones y servicios de comunicación digital y de tipología variada.
	Interactúa con otros utilizando las características básicas de las herramientas de comunicación.	Selecciona el medio de interacción digital adecuado en función de sus intereses y necesidades.	Tiene una estrategia de selección combinada de uso de las aplicaciones, que adapta según sus necesidades.

Compartir información y contenidos digitales:			
Descripción	Básico	Intermedio	Avanzado
Compartir conocimiento, contenidos y recursos digitales siendo capaz de entregar la procedencia de la información, datos y contenido digital. Conocer las prácticas de citación y referencias.	Comparte archivos y contenidos a través de medios tecnológicos sencillos.	Participa en redes sociales y comunidades en línea, en que comparte conocimientos, contenidos e información.	Comparte de forma activa información, contenidos y recursos a través de comunidades en línea, redes y plataformas de colaboración.

Participación ciudadana en línea:			
Descripción	Básico	Intermedio	Avanzado
Implicarse con la sociedad mediante la participación en línea, buscar oportunidades de empoderamiento y autodesarrollo en cuanto a las tecnologías y a los entornos digitales.	Sabe que la tecnología se puede utilizar para interactuar con distintos servicios y hace un uso pasivo de éstos.	Utiliza activamente algunos servicios en línea.	Es un usuario habitual y activo para la comunicación y participación en línea en cualquier ámbito.
			Es capaz de participar y expresar su opinión en distintos espacios virtuales.
			Desarrolla proyecto y actividades para formar al alumnado en la participación ciudadana digital.

Colaboración mediante canales digitales:			
Descripción	Básico	Intermedio	Avanzado
Utilizar tecnologías y medios para el trabajo en equipo, para procesos colaborativos y para la creación y construcción común de recursos, conocimientos y contenidos.	Colabora de forma muy sencilla usando aplicaciones digitales que permiten el trabajo en equipo con otros docentes para el intercambio de archivos.	Debate y elabora productos educativos en colaboración con otros docentes, utilizando varias herramientas a través de canales digitales.	Es un usuario habitual de espacios digitales de trabajo colaborativo con otros docentes desempeñando distintas funciones: creación, gestión y/o participación.
			Es capaz de utilizar de forma proactiva varia herramientas y medios digitales de colaboración.
			Estimula y facilita la participación activa

			de su comunidad educativa en espacios colaborativos digitales.
--	--	--	--

Netiqueta:			
Descripción	Básico	Intermedio	Avanzado
Estar familiarizado con las normas de conducta en interacciones en línea. Ser capaz de protegerse a sí mismo y a otros de peligros en línea.	Conoce las normas básicas de acceso y comportamiento en las redes sociales y de la comunicación en medios digitales.	Posee las competencias para comunicarse digitalmente siguiendo y respetando las normas de netiqueta.	Aplica a varios aspectos de la netiqueta a distintos espacios y contextos de comunicación digital.
	Tiene conciencia de los peligros y conductas inadecuadas en internet y la necesidad de la prevención.		Ha desarrollado estrategias para la identificación de las conductas inadecuadas en la red.

Gestión de la identidad digital:			
Descripción	Básico	Intermedio	Avanzado
Crear y gestionar una o varias identidades digitales y ser capaz de proteger la propia reputación digital.	Conoce los beneficios y los riesgos relacionados a la identidad digital.	Sabe crear su propia identidad digital.	Gestiona diferentes identidades digitales en función del contexto.
		Gestiona datos generados en varios espacios y en diversos canales digitales.	Es capaz de supervisar la información y los datos que entrega en línea y sabe cómo proteger su reputación digital.

▪ **Área de competencia 3: Creación de contenidos digitales.**

Desarrollo de contenidos digitales:			
Descripción	Básico	Intermedio	Avanzado
Crear contenidos digitales en diferentes formatos, incluyendo contenidos multimedia, editar y mejorar el contenido propio o ajeno.	Busca, crea, guarda y edita contenidos digitales sencillos.	Produce contenidos digitales en diferentes formatos.	Crea materiales didácticos digitales en línea en una amplia gama de formatos y los publica en espacios digitales muy variados.
		Es capaz de promover este tipo de producciones entre el alumnado.	Elabora proyectos educativos digitales donde se desarrollen contenidos digitales en distintos formatos.

Integración y reelaboración de contenidos digitales:			
Descripción	Básico	Intermedio	Avanzado
Modificar, perfeccionar y combinar los recursos existentes para crear contenido digital y conocimiento nuevo.	Es consciente de que internet es una gigantesca biblioteca de recursos.	Conoce y utiliza repositorios y/o bibliotecas de recursos digitales.	Elabora actividades y recursos digitales a partir de la yuxtaposición de información procedente de distintos espacios en línea.
	Busca y selecciona recursos y objetos digitales en la red con fines educativos, los organiza y realiza modificaciones sencillas.	Modifica y adapta recursos de otros o de desarrollo propio adecuado a las necesidades.	Genera espacios de enseñanza – aprendizaje en entornos virtuales.

Derechos de autor y licencias:			
Descripción	Básico	Intermedio	Avanzado
Entender cómo se aplican los derechos de autor y las licencias de los contenidos digitales.	Es consciente de que algunos contenidos distribuidos en internet tienen derechos de autor.	Conoce las diferencias básicas entre licencias abiertas y privativas.	Conoce cómo se aplican los diferentes tipos de licencias de los recursos que usa y crea.
	Respetar los derechos de autor tanto para acceder como descargar archivos.	Desarrolla en el aula actividades a concientizar a los estudiantes el respeto hacia los derechos de autor.	Desarrolla proyectos educativos destinados a que los estudiantes utilicen contenido digital con licencias de acceso abierto.

Programación:			
Descripción	Básico	Intermedio	Avanzado
Realiza modificaciones en programas informáticos, aplicaciones o configuraciones. Entiende los principios de la programación y qué hay detrás de un programa.	Conoce los fundamentos básicos de la informática y la tecnología.	Realiza varias modificaciones a aplicaciones o programas informáticos.	Modifica programas de código abierto, tiene conocimiento avanzado de los fundamentos de la programación y escribe código fuente.
	Modifica algunas funciones sencillas de software y de aplicaciones.		Planifica y desarrolla proyectos educativos con el fin que sus estudiantes modifiquen o elaboren aplicaciones.

▪ **Área de competencia 4: Seguridad.**

Protección de dispositivos:			
Descripción	Básico	Intermedio	Avanzado
Proteger los dispositivos y los contenidos digitales propios, comprender los riesgos y amenazas en la red. Conocer las medidas de protección y seguridad.	Realiza acciones básicas de protección de los distintos dispositivos digitales que utiliza.	Busca información y actualiza sus conocimientos sobre los peligros digitales.	Comprueba, revisa y actualiza sus dispositivos digitales para identificar fallos y buscar soluciones.
	Establece medidas de protección de los contenidos propios.	Gestiona adecuadamente las medidas de protección de la tecnología.	Cuenta con estrategias de actuación sobre seguridad y protección de dispositivos.

Protección de datos personales e identidad digital:			
Descripción	Básico	Intermedio	Avanzado
Proteger activamente los datos personales, respetar la privacidad de los demás y protegerse a sí mismo de amenazas, fraudes y ciberacoso.	Es consciente de que en entornos digitales puede compartir solo cierta información y datos personales.	Sabe cómo proteger su propia privacidad y la de otros.	A menudo cambia la configuración de privacidad de los servicios digitales.
		Entiende las cuestiones relacionadas con la privacidad y tiene un conocimiento básico sobre cómo se recogen y utilizan sus datos.	Tiene un amplio conocimiento acerca de los problemas de privacidad y sabe cómo se recogen y utilizan sus datos.
		Elabora actividades didácticas sobre protección digital de datos personales.	Desarrolla proyectos educativos relacionados a formar a los

			estudiantes en temas de protección digital y el respeto a la privacidad.
--	--	--	--

Protección de la salud:			
Descripción	Básico	Intermedio	Avanzado
Evitar riesgos para la salud relacionados con el uso de la tecnología en cuanto a amenazas para la integridad física y psicológica.	Sabe que la tecnología puede afectar a su salud si se utiliza mal.	Sabe cómo protegerse a sí mismo y a otros del ciberacoso.	Es consciente el uso correcto de las tecnologías para evitar problemas de salud.
		Entiende de los riesgos para la salud asociados al uso de la tecnología.	Sabe cómo encontrar un buen equilibrio entre el mundo virtual y el tradicional.

Protección del entorno:			
Descripción	Básico	Intermedio	Avanzado
Tener en cuenta el impacto de las tecnologías sobre el medio ambiente.	Sabe cómo reducir el consumo energético en el uso de dispositivos digitales y dispone de información sobre los problemas medioambientales asociados a su fabricación y desechos.	Tiene una opinión informada sobre los aspectos negativos y positivos del uso de la tecnología sobre el medioambiente.	Organiza estrategias de uso eficiente de dispositivos digitales y toma decisiones de compra y desecho adecuadas.

▪ **Área de competencia 5: Resolución de problemas.**

Resolución de problemas técnicos:			
Descripción	Básico	Intermedio	Avanzado
Identificar posibles problemas técnicos y resolverlos.	Conoce las características de los dispositivos, herramientas, entornos y servicios digitales. Es capaz de identificar un problema técnico sabiendo en qué consiste el mal funcionamiento.	Es capaz de resolver problemas técnicos no complejos relacionados con dispositivos y entornos digitales con ayuda de un manual o información técnica disponible.	Tiene un conocimiento suficientemente avanzado de las características de los dispositivos, herramientas y entornos digitales que utiliza para poder resolver problemas de manera autónoma.
			Ayuda a otros miembros de la comunidad educativa y colabora con ellos en la solución de problemas técnicos.
			Utiliza espacios de aprendizaje colaborativo y participa en comunidades para encontrar soluciones a problemas técnicos.

Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas:			
Descripción	Básico	Intermedio	Avanzado
Analizar las necesidades detectadas en términos	Utiliza algunas herramientas y recursos digitales para atender	Evalúa de manera crítica las diferentes posibilidades que los entornos,	Toma decisiones informadas a la hora de elegir una herramienta,

tecnológicos y asignar posibles soluciones.	necesidades de aprendizaje y resolver problemas tecnológicos.	herramientas y servicios digitales ofrecen para resolver problemas tecnológicos y	dispositivo, aplicación, entre otros, para una tarea con la que no está familiarizado.
	Toma decisiones a la hora de escoger una herramienta digital para una actividad.	selecciona la solución más adecuada a las necesidades de cada momento.	Se mantiene informado y actualizado acerca de nuevos desarrollos tecnológicos.
			Comprende cómo funcionan las nuevas herramientas y es capaz de evaluar de forma crítica cuál herramienta es pertinente en un momento determinado.

Innovación y uso de tecnología digital de forma creativa:			
Descripción	Básico	Intermedio	Avanzado
Innovar utilizando la tecnología, participar en producciones digitales de forma colaborativa. Genera conocimiento y resuelve problemas conceptuales con el apoyo	Sabe que puede utilizar las herramientas digitales para buscar soluciones alternativas e innovadoras.	Utiliza las tecnologías digitales para analizar necesidades, gestionar soluciones innovadoras, crear productos y participar en proyectos creativos.	Conoce una amplia gama de formas creativas e innovadoras de utilizar las tecnologías digitales y la actualiza de acuerdo con la evolución de los medios y las necesidades.
	En alguna ocasión las utiliza de forma creativa.		Participa activamente en comunidades

de herramientas digitales.			profesionales que comparten iniciativas e innovadoras del uso de medios digitales, difundiendo las mejores prácticas.
----------------------------	--	--	---

Identificación de lagunas en la competencia digital:			
Descripción	Básico	Intermedio	Avanzado
Comprender las necesidades de mejora y actualización de la propia competencia, apoyar a otros a desarrollar la competencia y estar al corriente de los nuevos desarrollos.	Identifica las carencias del estudiantado y de las propias en el uso de medios digitales con fines de aprendizaje.	Busca, explora y experimenta con tecnologías digitales emergentes que le ayuden a mantenerse actualizado y a cubrir posibles lagunas en la competencia digital.	Organiza su propio sistema de actualización y aprendizaje, realiza cambios y adaptaciones metodológicas para la mejora continua.

CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO

Paradigma o enfoque de investigación

El propósito de esta investigación es medir el dominio de habilidades digitales en docentes y estudiantes de pedagogía utilizando el Modelo de Clasificación Diagnóstica Loglineal y utilizaremos una recolección de datos a través de una encuesta con el fin de valorar mediante procedimientos estadísticos los resultados. Por lo tanto, el enfoque de investigación será cuantitativo, porque pretende medir de manera objetiva a través de variables latentes el dominio de las habilidades digitales de los participantes, pues los fenómenos que se observan y/o miden no serán afectados de ninguna forma por el investigador (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014) debido a que las variables de tal encuesta traducirán la información que obtenida en valores (Villacencio Caparó, Torracchi Carrasco, Pariona Minaya, & Alvear Córdoba, 2019) que luego se analizarán a partir del Modelo de Clasificación Diagnóstica Loglineal.

Diseño de investigación

La investigación tiene un alcance descriptivo ya que se pretende clasificar a estudiantes de pedagogía y/o docentes de cualquier área, conforme domine o no domine las habilidades latentes propuestas en el instrumento de evaluación, precisando la especialidad de cada encuestado y junto a ello poder caracterizar al grupo según el nivel que se encuentran en torno a las Habilidades Digitales Docentes.

Universo y muestra o escenario y actores

El universo está compuesto por estudiantes de pedagogía, profesores y docentes que se encuentren cursando un diplomado, magíster, doctorado, entre otros, situados en Chile y sin necesidad de excluir por su especialidad. En este sentido, se escoge una muestra probabilística por conglomerado que cumple con estas características y con un tamaño igual a 120 lo cual es el mínimo deseado para la estimación de esos parámetros.

Variables

Se definen variables cuantitativas como la edad de los encuestados, que pueden variar a partir de los 18 años. Por otro lado se visualizan variables cualitativas como la especialidad de los encuestados, el grado académico y el tipo de establecimiento en que practica docencia.

- **Edad:** Se define como los años cumplidos de la persona encuestada hasta la fecha en la cual resolvió el cuestionario.
- **Grado académico:** Es la situación académica del encuestado al momento de resolver el cuestionario, la cual puede variar entre estudiante, docente o ambas en el caso de profesores que continúen con estudios de postgrado.
- **Especialidad:** Se definirá como el área de formación profesional del participante.
- **Tipo de establecimiento:** En el caso de que el encuestado practique docencia, corresponde al tipo de establecimiento educacional donde realiza docencia el encuestado al momento de desarrollar el cuestionario, el cual puede diferir entre un colegio, preuniversitario, instituto o universidad.

Variables latentes

Las siguientes variables latentes se definen en base al Marco Común español de Competencias Digitales Docentes, las cuales es importante señalar que al ser latentes no pueden ser observadas directamente sino que a través de habilidades que si son observables.

1. **Información y alfabetización informacional:** Esta competencia está centrada en identificar, obtener, almacenar, organizar y analizar información digital evaluando su finalidad y relevancia.
2. **Comunicación y colaboración:** El objetivo de esta competencia es evaluar la comunicación en entornos digitales, compartir recursos a través de herramientas en línea y colaborar e interactuar con otros a través de canales digitales.

- 3. Creación de contenidos digitales:** Esta competencia está relacionada con la creatividad, el saber editar contenido digital, integrar y reelaborar conocimientos previos, realizar contenido multimedia y programación informática. Además, incluye el saber aplicar los derechos de propiedad intelectual y las licencias de uso.
- 4. Seguridad:** Esta área está vinculada a la protección de información y datos personales, asimismo de los contenidos digitales y las medidas de seguridad y fomentar el uso responsable de la tecnología.
- 5. Resolución de problemas:** Esta competencia permite identificar necesidades de uso de recursos digitales, la toma de decisiones informadas en cuanto a las herramientas digitales para cierta necesidad o finalidad. Involucra el hecho de resolver problemas técnicos y la actualización de la propia competencia y la de otros.

Fundamentación y descripción de Técnicas e Instrumentos

Para la elaboración del instrumento se optó por un cuestionario presentado a través de Google Forms, el cual contiene 15 ítems de selección múltiple con cuatro alternativas donde una sola alternativa es la correcta y se muestra ennegrecida en cada una de las preguntas. Cada ítem y alternativa fue enfocada a partir de las habilidades latentes que se describieron con anterioridad en el marco teórico basadas en el Marco Común español de Competencias Digitales Docentes. Además, se incluye la fundamentación del nivel de desarrollo de cada pregunta con la intención de identificar y organizar los ítems de manera que exista una correlación entre ellos.

Ítems

Ítem 1. ¿Cuál de las siguientes aplicaciones presenta una mejor seguridad en cuanto al cifrado de datos?

- a) Whatsapp.
- b) Instagram.
- c) Signal.**
- d) Telegram.

Ítem 2. Sabiendo que LinkedIn es la red social laboral más utilizada, ¿Qué elementos mínimos debe tener un perfil personal y profesional en esta red?

- a) Nombre, correo, descripción de habilidades y títulos.
- b) Nombre completo, teléfono personal, correo, foto, títulos y experiencia laboral.
- c) Nombre completo, currículum vitae, código postal y foto.
- d) Nombre, correo, contexto del empleo (educación, salud, ingeniería, etc.) descripción de habilidades y títulos.**

Ítem 3. ¿Cuál de estos buscadores siempre proporciona información científica comprobable?

- a) Wikipedia.
- b) Microsoft Bing.
- c) Google académico.**

d) Google.

Ítem 4. Si desea editar un PDF. ¿Cuál de las siguientes páginas permite su edición de manera gratuita y online?

- a) **llovepdf.com**
- b) Canva.com
- c) Pdfeditor.com
- d) Adobe.com

Ítem 5. Me percaté que mi computador redujo su velocidad de funcionamiento; de vez en cuando se despliegan mensajes en pantalla y he detectado una pérdida de archivos. ¿Cuál sería un juicio acertado para los problemas que presenta el computador?

- a) El computador requiere de una actualización.
- b) El computador contiene exceso de memoria caché.
- c) El computador tiene poca memoria RAM.
- d) **El computador posee un malware.**

Ítem 6. Si presentamos un notebook con las siguientes características:

- Sistema operativo: Windows 10 (x64).
- Procesador: Intel Core i3-1005G1 (2 núcleos / 4 hilos / 1200 MHz – 3400 MHz).
- RAM: 4 GB DDR4 (2666 MHz).
- Pantalla: LED 14.0" (1366x768) / 60 Hz.
- Batería 3 celdas (41000 mAh).
- Almacenamiento: HDD 1 TB (5400 rpm).
- Tarjetas de video: Intel UHD Graphics G1 (Integrada).
- Puertos:
 - 1x HDMI 1.4
 - 1x RJ45 (10 / 100 / 1000 Mbps)
 - 2x SuperSpeed USB 5Gbps Type-A (USB 3.0 / USB 3.1 Gen 1 / USB 3.2 Gen 1)
 - 1x USB 2.0

Y es necesario actualizar una de estas piezas para acelerar el arranque del SO, ¿Qué pieza se recomendaría actualizar?

- a) **El almacenamiento por un disco sólido.**
- b) La memoria RAM por una con menor frecuencia.
- c) La pantalla por una de tecnología AMOLED.
- d) La tarjeta de video por una dedicada.

Ítem 7. Si desea generar material de enseñanza – aprendizaje donde el uso será no comercial, pero se utilizan imágenes de la serie animada “Los Simpsons”. ¿Qué actividad debe realizar para no incumplir con la Ley de propiedad intelectual?

- a) En el material incorporar los agradecimientos a “The Walt Disney Company”.
- b) Enviar una solicitud de uso intelectual a “Fox Corporation” y en el caso de ser aceptada, incorporar en el material los agradecimientos correspondientes.
- c) **Enviar una solicitud de uso intelectual a “The Walt Disney Company” y en el caso de ser aceptada, incorporar el material los agradecimientos correspondientes.**
- d) En el material incorporar los agradecimientos a “Fox Corporation”.

Ítem 8. Si desea realizar una evaluación de carácter individual y online a sus estudiantes, ¿Qué aplicación es la más adecuada para tal requerimiento?

- a) Kahoot!
- b) **Google Forms.**
- c) Trello.
- d) Edmodo.

Ítem 9. ¿Cuál de las siguientes plataformas virtuales permiten a cualquier profesional de la educación participar de encuentros de colaboración, además de compartir y descubrir buenas prácticas docentes?

- a) Educación Chile, Aula Docentes 2.0
- b) Appoderado, Educrea, Currículum Nacional.
- c) Currículum Nacional, Appoderado.
- d) **Comunidad Atenea, Educrea, Aula Docentes 2.0**

Ítem 10. De las siguientes afirmaciones con respecto a las Cookies de sitios web. Éstos pueden tener disposición a:

- I. Mantener su acceso.
- II. Recordar preferencia de elementos del sitio web.
- III. Ofrecerle contenido relevante.

- a) Sólo I.
- b) Sólo II.
- c) Sólo II y III.
- d) I, II y III.**

Ítem 11. Si su computador no cuenta con espacio disponible en el disco duro y necesita utilizar una aplicación para guardar archivos y documentos. ¿Cuál de estas plataformas ofrece mayor capacidad de memoria de manera gratuita?

- a) Mega.**
- b) Google Drive.
- c) Dropbox.
- d) One Drive.

Ítem 12. Usted desea realizar una actividad fuera de la sala de clases donde los y las estudiantes deben buscar y seguir instrucciones mediante etapas que están distribuidas en el patio del establecimiento. Según vayan acertando en cada etapa, pueden seguir a la siguiente. Ello con una herramienta tecnológica para fomentar los beneficios de los instrumentos digitales. ¿Cuál de las siguientes opciones es la más conveniente para llevar a cabo dicha actividad?

- a) Kahoot!
- b) Quizizz.
- c) Código QR.**
- d) Moodle.

Ítem 13. Indique cuales de los siguientes operadores son operadores booleanos:

- a) AND, OR, NOT, NEAR.
- b) AND, OR, NOT.**
- c) *, ADJ.
- d) NEAR, ADJ, *.

Ítem 14. Según el contrato de un docente el cual establece que trabaja 30 horas pedagógicas a través de Classroom, ¿Cuánto es el tiempo ideal que un(a) profesor(a) con 40 horas semanales debe estar en un computador?

- a) **De 30 a 40 horas.**
- b) De 40 a 50 horas.
- c) De 50 a 70 horas.
- d) De 60 a 80 horas.

Ítem 15. En el caso de que su computador presente problemas y el disco duro resulte dañado. ¿Qué programa es el más óptimo para recuperar la información del disco duro de manera gratuita?

- a) Avira Prime.
- b) Avast.
- c) **Disk Drill.**
- d) Prosoft Data Rescue.

Justificación de los ítems y alternativas

Ítem 1: Pertenece a las habilidades latentes 2 y 4, las cuales tienen que ver con la Comunicación y participación y Seguridad, específicamente con la protección de datos personales e identidad digital en redes sociales y se encuentra en un nivel de progresión básico porque el docente debe ser capaz de realizar acciones básicas de seguridad, por ejemplo: designar contraseñas, verificar que los mensajes estén cifrados de extremo a extremo o instalar programas de antivirus. Sin embargo, no busca información ni actualiza sus conocimientos sobre peligros digitales ni tiene un protocolo de actuación sobre seguridad y protección de datos digitales.

Esta pregunta fue considerada dentro del cuestionario ya que las aplicaciones mencionadas en las alternativas están fuertemente inmersas dentro de la cotidianidad de las personas, tanto en el ámbito personal como laboral. Asimismo, reforzamos la idea del cifrado de datos, pues en la habilidad digital docente antes aludida hace hincapié en la protección de datos personales y protegerse de amenazas, fraudes y ciberacoso.

La respuesta correcta es Signal, ya que posee opciones de seguridad como el “cifrado de extremo a extremo” el cual implica que los mensajes se codifican y solo

el remitente y el destinatario disponen de los “códigos” o “claves” para leerlos. Además, Signal posee un código fuente abierto visible, lo que permite efectuar auditorías periódicas y garantiza seguridad al instante (Corrigan, 2020).

Una de las alternativas que podría parecer correcta al tener un cifrado de “extremo a extremo” es Whatsapp. Sin embargo y como es sabido, Mark Zuckerberg adquirió la aplicación de mensajería por lo que deja en duda la privacidad de sus usuarios. Lo mismo ocurre con la alternativa b) Instagram, al tener el mismo propietario.

Con respecto a la última alternativa, Telegram, a pesar de que posee diversas funciones de seguridad, aún persisten algunos riesgos, dentro de los cuales podemos mencionar que el “cifrado de extremo a extremo” no está establecido por defecto, es decir, si el usuario no tiene activada dicha función, los mensajes no serán estrictamente privados entre el remitente y el destinatario, sino que pertenecen al servidor de la aplicación (Corrigan, 2020).

Ítem 2: Este ítem corresponde a la habilidad latente 2: Comunicación y participación, donde el docente o estudiante debe gestionar una o varias identidades digitales y los datos generados a través de diversas cuentas y aplicaciones (INTEF, Marco Común de Competencia Digital Docente, 2017). Del mismo modo, pertenece a una segunda habilidad de Seguridad y el nivel de desarrollo es intermedio dado que el docente sabe que la red es una fuente de comunicación (que describe el nivel básico) y además se relaciona sin dificultades a través de diversas plataformas virtuales, seleccionándolo en función de sus intereses y necesidades como docente. Sin embargo, no utiliza distintas tipologías ni utiliza una combinación de diferentes aplicaciones digitales, como se plantea en el nivel avanzado.

Esta pregunta fue elaborada con el fin de que la persona encuestada diera cuenta que comprende el concepto de identidad digital y que es capaz de completar sus datos en una cuenta de usuario en los servicios digitales que ofrece internet, como lo es en este caso LinkedIn.

Las alternativas a, b y c fueron realizadas como distractor ya que la plataforma requiere como recursos mínimos el nombre, correo, contexto del empleo (educación, salud, ingeniería, etc.) descripción de habilidades y títulos. Por lo tanto, las otras opciones quedan automáticamente descartadas por estar incompletas o solicitar elementos que no son obligatorios ni cumple como un requisito mínimo para un perfil personal y profesional como lo es una foto o el código postal.

Ítem 3: Este ítem pertenece a la primera habilidad latente: Información y alfabetización digital ya que el docente debe saber buscar y filtrar información digital con el propósito de encontrar contenido verídico y confiable. Por lo tanto, el nivel de la competencia aludida es intermedio debido a que sabe que existe una diversidad de recursos en internet y también evalúa la calidad del contenido digital educativo que encuentra en internet.

Todo docente o futuro(a) docente, debe extraer información verídica y científicamente comprobable de internet, por lo tanto, este ítem cobra importancia al medir desde qué fuentes informativas o contenidos digitales obtiene la información el(la) encuestado(a).

En cuanto a la primera alternativa (Wikipedia), es de absoluto conocimiento que la información que entrega es de baja confiabilidad. De hecho, el nombre completo de la página es “Wikipedia, la enciclopedia libre que todos pueden editar”. En otras palabras, es una enciclopedia en la cual cada persona puede aportar un artículo o lo que estime conveniente y no se tiene pleno conocimiento de la bibliografía de la información que se encuentra allí. Por otro lado, en el caso de Microsoft Bing y Google son buscadores donde existen diversas páginas web que podemos encontrar que pueden ser confiables y otras donde no sabemos la procedencia de la información propiciada. Es por esto, que la alternativa correcta es Google Académico, ya que es un buscador que te permite localizar documentos académicos como artículos, tesis, libros y resúmenes de fuentes diversas como editoriales universitarias, asociaciones profesionales, repositorios, etcétera (Biblioteca universitaria ULPGC, 2020).

Ítem 4: La pregunta va dirigida a la habilidad latente 1: Información y alfabetización digital dado que es preciso buscar dentro de internet una plataforma que nos proporcione editar un archivo PDF de manera gratuita y además a la habilidad 3: Creación de contenido digital por ese motivo el nivel de desarrollo es intermedio pues el docente sabe navegar por internet, localizar información y recursos digitales que son útiles y además puede adaptarlos para su labor pedagógica.

Es importante tener acceso a de edición de archivos PDF para poder realizar actualizaciones a la información escrita e ir evolucionando en la competencia de navegación, búsqueda y filtrado de información. En esta misma línea, la página llovepdf.com ofrece editar archivos PDF añadiendo texto, figuras geométricas, comentarios y subrayados de manera gratuita. Solo hay que arrastrar el archivo

desde el ordenador o subirlo desde Google Drive o Dropbox. En el caso de Adobe Acrobat y Pdfeditor, autorizan a editar PDF, sin embargo, es posible con una prueba gratuita y luego de ello es necesario comprar las funciones que trae consigo dichas plataformas. Por otro lado, Canva también permite editar archivos en formato PDF con el fin de diseñar videos, presentaciones, post de Instagram, infografías, etc (Canva, 2021), sin mantener el archivo en su formato original, como artículo o informe.

Ítem 5: Este ítem concierne a las habilidades 4 y 5, Seguridad y Resolución de problemas, donde el docente tiene la capacidad de proteger datos, archivos y documentos de su dispositivo. La pregunta concierne un nivel progresivo de desarrollo intermedio dado que realiza acciones básicas de seguridad como por ejemplo: designar contraseñas, verificar que los mensajes estén cifrados de extremo a extremo o instalar programas de antivirus e identifica el problema que se presenta para una posterior solución. Sin embargo, no gestiona adecuadamente las medidas de protección digital en el proceso de aprendizaje de los estudiantes ni establece una solución definitiva al inconveniente.

Es de suma importancia poder detener los ataques de virus en nuestros dispositivos, dado que están involucrados los datos personales e identidad digital de la persona y en la actualidad es común encontrarse con este tipo de ataques a la privacidad.

Para saber la alternativa correcta, debemos tener en cuenta que el hecho de no actualizar nuestro computador o tener la memoria RAM llena puede provocar una lentitud en el funcionamiento del dispositivo. No obstante, no tiene relación con la eliminación de archivos sin autorización. En cuanto a la opción "c" sobre el exceso de caché, a pesar de que ocupa un espacio en la capacidad de memoria, no es suficiente para comprometer los problemas descritos en el enunciado. Por lo tanto, la última alternativa es la correcta, ya que un malware es responsable de que surjan mensajes no deseados, la morosidad del funcionamiento del computador y además el robo de archivos.

Ítem 6: Esta interrogante pertenece a la habilidad latente 5: Resolución de problemas, con la solución de problemas técnicos puesto que involucra en detalle lo que se debe actualizar en un computador para mejorar el arranque del Sistema Operativo (SO). Por ese motivo es que el nivel de desarrollo de esta competencia es avanzado, porque el docente debe identificar posibles problemas técnicos y ser capaz de resolverlos de manera autónoma o con ayuda de herramientas que ofrece

la red, todo esto, conociendo y manejando las características técnicas de los dispositivos.

La alternativa “a” es la respuesta correcta dado que al implementar un disco de estado sólido efectivamente se acelera el arranque del Sistema Operativo del computador. La siguiente alternativa, que tiene que ver con la memoria RAM podría parecer correcta, no obstante, para serlo se debería actualizar por una con mayor frecuencia. La alternativa “c” hace alusión a la actualización de la pantalla por una de tecnología AMOLED, pero la pantalla no afecta al arranque del Sistema Operativo. Lo mismo ocurre con la tarjeta de video, no influye a que el notebook disminuya o aumente su SO.

Ítem 7: Esta pregunta va referida a las habilidades latentes 2 y 3, con la creación de contenido digital, precisamente en los derechos de autor y licencias por el uso de imagen de una serie animada de la compañía estadounidense más grande del mundo y luego ser compartida con sus estudiantes. El nivel de desarrollo es intermedio, dado que el docente debe tener la capacidad de entender cómo se aplican los derechos de autor y licencias de la información obtenida en internet con la intención de integrarlos de manera legal, bajo la normativa vigente, sin embargo, no genera espacios de enseñanza – aprendizaje respecto a este tema.

La alternativa “a” no podría ser correcta, pues considera sólo el uso del material intelectual e incorporar los agradecimientos, al suponer esta situación sería una acción ilegal. En la segunda alternativa menciona enviar una solicitud a “Fox Corporation” y es de público conocimiento que “The Walt Disney Company” es dueño de la corporación antes mencionada, por lo tanto, con estos razonamientos y por defecto, la alternativa correcta es la opción “c”, enviar una solicitud de uso intelectual a “The Walt Disney Company” y en el caso de ser aceptada, incorporar en el material los agradecimientos correspondientes.

Ítem 8: Este ítem corresponde a la habilidad latente 3: Creación de contenido digital, ya que el educador debe escoger la aplicación más adecuada en vista que alude la individualidad en una evaluación online para monitorear el aprendizaje de cada estudiante. Esta pregunta se encuentra en un nivel de desarrollo básico, dado que el docente se relaciona sin dificultades la plataforma virtual, seleccionándolo en función de sus intereses y necesidades pedagógicas. Pero no utiliza una amplia gama de aplicaciones y servicios, no combina del uso de las mismas, ni emplea tipología variada.

Agregar la valoración de esta habilidad al cuestionario es relevante, puesto que dentro de las habilidades digitales latentes propuestas es imprescindible que un estudiante de pedagogía o docente sepa discernir entre las distintas aplicaciones (su uso colectivo o individual) para la didáctica del proceso enseñanza – aprendizaje.

Dentro de las alternativas la única posible de las que no ofrece interacción con otras personas es la opción “c”, ya que el formulario de Google se realiza de manera individual, identificando a cada persona con un correo electrónico. Las demás aplicaciones indicadas en las alternativas restantes permiten la relación entre participantes en mayor o menor grado según la plataforma.

Ítem 9: Esta pregunta pertenece a la habilidad latente 2 y 3, Comunicación y participación y Creación de contenido digital debido a que involucra principalmente la interacción con otros docentes a través de medios digitales, compartir información y contenidos de forma activa para mejorar sus propias prácticas pedagógicas, elaborando recursos educativos en colaboración con otros profesores. Este ítem está en un nivel avanzado de desarrollo por lo anteriormente descrito y a su vez porque utiliza de forma habitual varias aplicaciones con este propósito educativo que están mencionadas en las alternativas.

En cuanto a las alternativas, Educación Chile ofrece distintos tipos de herramientas que pueden facilitar el aprendizaje, desde diplomados, cursos presenciales y virtuales hasta aulas virtuales. En el caso de Appoderado, está dirigido a estudiantes, apoderados, profesores y establecimientos como un sistema inteligente de mejoramiento escolar, comunicación y educación a distancia (Appoderado, 2021). Por otra parte, Currículum Nacional pone a disposición de toda la ciudadanía Bases Curriculares, Programas y Planes de Estudio vigentes de acuerdo a la legislación nacional (Currículum Nacional, 2021). Según lo descrito anteriormente, las aplicaciones mencionadas no pueden atribuirse como una alternativa correcta ya que involucra a la comunidad educativa, y la idea de la pregunta es tener comunicación y colaboración entre docentes. Por lo tanto, la alternativa correcta es la d) pues son comunidades de aprendizajes dirigidas a profesores en cuanto a tecnología e innovación educativa.

Ítem 10: Esta pregunta relacionada a las Cookies se ajusta a las habilidades latentes 2 y 4, debido a la función que cumplen las Cookies dentro de las páginas web y comprende un nivel de progresión intermedio porque el docente entiende el uso de la identidad digital y conoce de forma general las cuestiones relacionadas

con la privacidad y tiene un conocimiento básico de cómo se recogen y utilizan sus datos.

Se estimó este ítem en el cuestionario debido que evalúa la comprensión de los beneficios y riesgos de los datos que se archivan en las páginas web que envían regularmente información y recursos.

En estricto rigor todas las alternativas son correctas, sin embargo, la que abarca todas las afirmaciones es la más completa, por esa razón, al escoger las tres primeras opciones la respuesta sería insuficiente o parcial y fueron elaboradas con un fin distractor.

Ítem 11: Este ítem abarca la habilidad latente 1. Información y alfabetización digital, específicamente el saber organizar y almacenar información, datos y contenidos digitales. Además, incluye la habilidad 5. Resolución de problemas, pues se propone una solución dado un contexto específico. De ahí que el nivel dificultad de la pregunta es básico ya que el docente deberá ir desarrollando habilidades que tengan que ver con la organización y almacenamiento de información digital y sabe algunas características básicas del dispositivo, en este caso, verificar que el espacio del disco duro está lleno y según esa información escoger la herramienta digital adecuada.

Además, agregar que siempre es útil tener en cuenta estas herramientas en las que se puedan guardar archivos de manera gratuita y online para poder acceder desde cualquier dispositivo. Asimismo, que posea un espacio de almacenamiento considerable de modo que sea conveniente para el usuario.

La alternativa correcta es Mega visto que proporciona 50 gb de forma gratuita, mientras que las demás otorgan 15, 2 y 5 gb, respectivamente.

Ítem 12: Esta pregunta está dirigida a las habilidades latentes 3 y 5, Creación de contenido digital y Resolución de problemas, pues el docente debe crear e integrar contenido digital a la actividad utilizando una herramienta digital en línea y luego evalúa las diferentes posibilidades que los servicios y herramientas digitales ofrecen para seleccionar el instrumento más adecuado a las necesidades del momento. Por esta razón, el nivel de desarrollo de este ítem es intermedio, ya que, además, el docente tiene la capacidad de usar las tecnologías digitales en su labor profesional y crea productos como una solución innovadora.

La alternativa correcta es la “c”, dado que a través de escanear un código QR, este puede redirigir a las instrucciones de cada etapa de la actividad. En el caso de Kahoot! y Quizizz son aplicaciones de tipo cuestionario que se utilizan dentro de la sala de clases porque al emplearla, las preguntas se proyectan en la pantalla del dispositivo del docente, donde todos los estudiantes deberían poder leer cada pregunta y en la pantalla de los estudiantes sólo se proyectan las alternativas. Por último, la opción “d” es incorrecta porque Moodle es una plataforma diseñada para crear cursos por medio de internet y así darle un seguimiento al proceso de enseñanza – aprendizaje del estudiante.

Ítem 13: Este ítem está enfocado en la habilidad latente 1: Información y alfabetización digital puesto que hace mención a los operadores booleanos los que ejecutan la búsqueda de información para ampliar o estrechar resultados (Biblioteca Conrado F. Asenjo, 2021). Por lo tanto, el nivel de progresión será avanzado ya que el docente tiene la capacidad de saber que los resultados de las búsquedas son distintos en cada buscador, sabe localizar información de diferentes fuentes y además utiliza filtros para encontrar información pertinente.

Los operadores booleanos están dados por AND, OR y NOT que están en la alternativa “b”. Los operadores NEAR y ADJ son operadores de proximidad. En consecuencia, se descartarían las alternativas “a”, “c” y “d”.

Ítem 14: Esta pregunta está relacionada a la habilidad latente 4 sobre la Seguridad, puesto que involucra directamente la salud del docente frente a las horas de trabajo que realiza en el computador. El nivel de desarrollo es avanzado, pues es sabe que la tecnología puede afectar su salud, entiende los riesgos que implica la tecnología y es consciente del uso correcto de la tecnología para evitar problemas de salud.

Una investigación realizada por el Instituto Nacional del corazón, pulmón y sangre (National Heart Lung and Blood Institute), recomienda que el tiempo en pantalla debe limitarse a dos horas máximo al día, fuera del horario de trabajo (National Heart, Lung and Blood Institute, 2013). Por lo tanto, como el enunciado propone una jornada de trabajo de 30 horas pedagógicas semanales, al agregarle las 2 horas por día a la semana de lunes a viernes, la respuesta correcta sería la alternativa “a” de 30 a 40 horas.

Ítem 15: Este ítem pertenece a la habilidad latente 1: Información y alfabetización digital puesto que trata sobre la gestión y el almacenamiento de datos digitales para facilitar su recuperación. En la misma línea, corresponde a un nivel de progresión

intermedio, pues es capaz de recuperar la información y los contenidos que ha guardado en el disco duro.

La alternativa correcta es la “c” ya que Disk Drill es un programa gratuito de recuperación de datos, Avast y Avira Prime son antivirus que no permiten recuperar datos desde el disco duro y la última alternativa, aunque es un programa que ofrece recuperar datos es completamente pagado por lo que contaría como incorrecta.

Matriz Q y Nivel de dificultad

La tabla que se muestra a continuación es la matriz-Q del instrumento de la investigación, donde las coordenadas de la matriz poseen un orden binario. Las filas corresponden a los ítems y se indica el nivel de dificultad de éste, pudiendo resultar básico, intermedio o avanzado que puede visualizar en el Marco Común español de Competencias Digitales Docentes. En consecuencia, las columnas son las Habilidades Digitales Latentes. La celda tendrá un “1” en caso de que el ítem contenga la Habilidad Digital Docente señalada, en cambio, si contiene un “0” evidencia que la Habilidad Digital no tiene relación con el ítem propuesto.

	Habilidades latentes				
	Información y alfabetización digital.	Comunicación y participación.	Creación de contenido digital.	Seguridad.	Resolución de problemas.
Ítem 1 (Básico)	0	1	0	1	0
Ítem 2 (Intermedio)	0	1	0	0	0
Ítem 3 (Intermedio)	1	0	0	0	0
Ítem 4 (Intermedio)	1	0	1	0	0
Ítem 5 (Intermedio)	0	0	0	1	1
Ítem 6 (Avanzado)	0	0	0	0	1
Ítem 7 (Intermedio)	0	1	1	0	0
Ítem 8 (Básico)	0	0	1	0	0
Ítem 9 (Avanzado)	0	1	1	0	0
Ítem 10 (Intermedio)	0	1	0	1	0
Ítem 11 (Básico)	1	0	0	0	1
Ítem 12	0	0	1	0	1

(Intermedio)					
Ítem 13 (Avanzado)	1	0	0	0	0
Ítem 14 (Avanzado)	0	0	0	1	0
Ítem 15 (Intermedio)	1	0	0	0	1

Tabla 4: Matriz Q

Validez y confiabilidad

En toda investigación es muy importante que el instrumento a utilizar posea dos características, las cuales son la validez y la confiabilidad. La confiabilidad nos indica el grado en el que la aplicación repetida del instrumento al mismo sujeto, produzca los mismos resultados y la validez se refiere al grado en el que un instrumento mide lo que se supone que debe medir (Sánchez, 2017). Sin ambas particularidades los resultados y conclusiones de la investigación no tendrán relevancia, pues al no ser confiable ni válido no podemos asegurarnos de que la información entregada sea verdadera.

Es por esto que a través de la validez de un experto, que se puede visualizar en el anexo 1, podemos señalar que la pertinencia de esta investigación es de 3 o más en escala de 1 a 5 y la claridad es de 4 o más en una escala de 1 a 5. Por otra parte, en cuanto a la confiabilidad utilizaremos el Alpha de Cronbach con una muestra de 120 sujetos ya que permite establecer una confiabilidad de consistencia interna en la que determina el grado en que los ítems de una prueba están correlacionados entre sí y asimismo, existe una congruencia con el instrumento a utilizar.

CAPÍTULO 4: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Trabajo de campo o recogida de información

Primeramente, se elaboró el test para luego constatar la validación correspondiente a través de un experto y así transferirlo al formato de Google Forms. Posteriormente, ya definido el grupo de muestra se procede a gestionar los contactos y efectuar la aplicación.

Los resultados del test serán proporcionados por personas con residencia en Chile que se encuentren estudiando pedagogía, posean un título de licenciatura en educación o posean pos-títulos en el área de educación. Luego, se presentan los datos a través de tablas y gráficos con el objeto de facilitar el análisis de éstos.

Uno de los facilitadores para la recogida de información, sin duda, es el medio por el que el instrumento fue difundido ya que Google Forms al ser una plataforma virtual permite llegar a una gran cantidad de personas. Por otro lado, uno de los obstaculizadores es el tiempo para la recolección de datos, pues el tiempo de aplicación consistió en dos semanas lo que claramente es un inconveniente al conseguir una muestra reducida.

Análisis de la información

La muestra consta de personas que cumplan con ser estudiantes de pedagogía o docentes, las variables a medir son las 5 habilidades digitales (Información y alfabetización digital, Comunicación y participación, Creación de contenido digital, Seguridad y Resolución de problemas) a través de un cuestionario con alternativas que mide la presencia o ausencia de las variables denominado: "Cuestionario: Habilidades Digitales Docentes". Por tanto, en este apartado presentaremos los datos recogidos para una posterior interpretación y análisis.

Descripción de la muestra

Se encuestaron 120 individuos quienes entregaron información personal previa al cuestionario, la cual es su edad, el nivel académico (estudiante, docente, magister, entre otros), su especialidad y en el caso que realizara docencia en qué tipo de establecimiento practica su labor docente (colegio/liceo, instituto, universidad, etcétera). Todo ello con el fin de establecer posibles conclusiones en relación a la probabilidad de acierto en los ítems y caracterizar el perfil de dominio de cada encuestado.

Como se observa en el siguiente gráfico, podemos señalar que la edad promedio de los encuestados es de 28 años con una desviación estándar de 8 años. Asimismo, se observa un margen medio que va desde los 23 a los 31 años. Por otro lado, se puede distinguir que existen casos extremos, en donde ubicamos docentes con edades entre los 45 y 60 años.

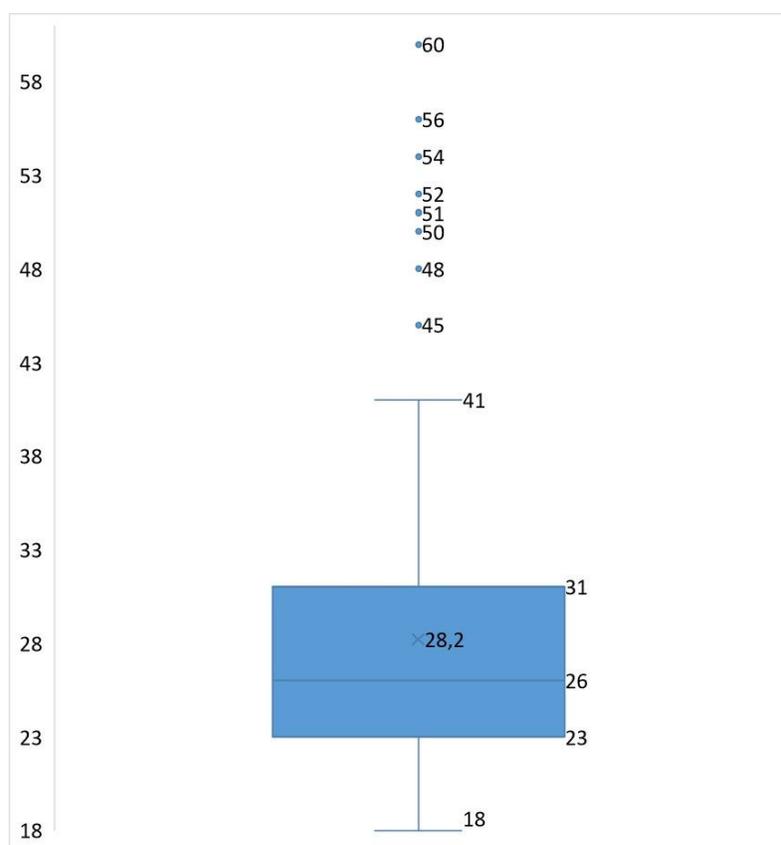


Ilustración 2: Gráfico de Caja para edad encuestados

Como se muestra en el siguiente gráfico, el grado académico de los encuestados está definido por un 54,5% se encuentra estudiando una carrera pedagógica, el

36,4% es licenciado(a) en educación, un 8,3% tiene el grado de magíster y por último, un 0,8% tiene estudios de doctorado.

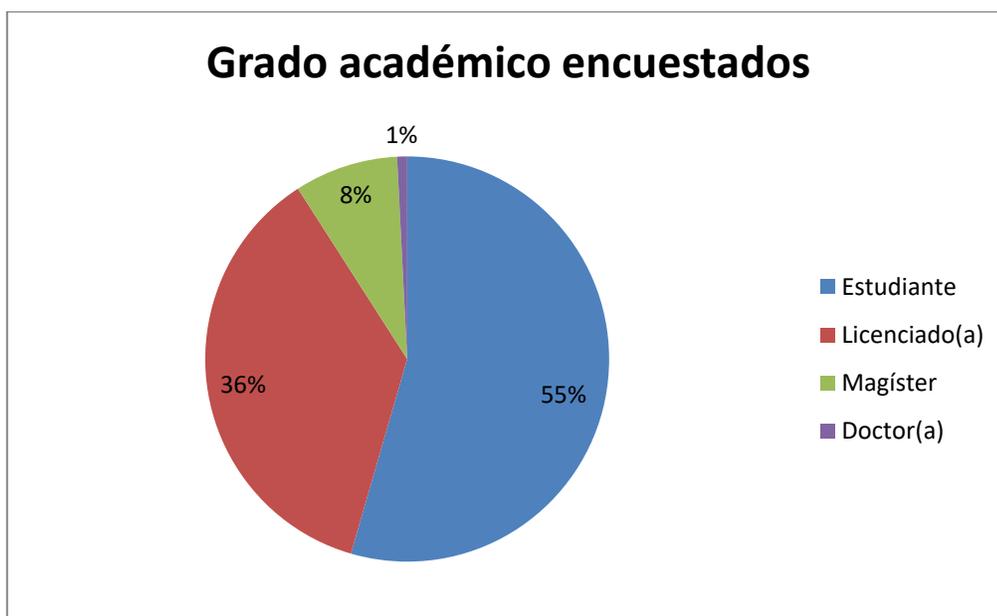


Ilustración 3: Grado académico de los encuestados

Por último, se presenta un gráfico en la ilustración 4 que muestra las especialidades de los encuestados donde un 57% corresponden a la asignatura de Matemáticas, un 10,7% pertenecen a General Básica y un 7,4% concierne a Lenguaje y Comunicación.

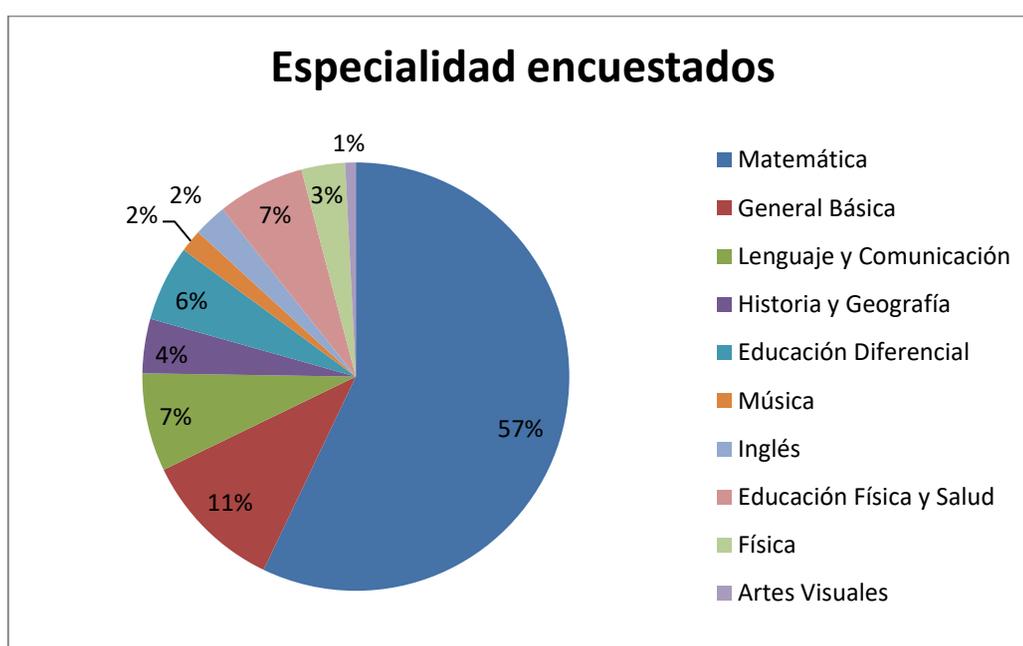


Ilustración 4: Especialidad de los encuestados

Análisis descriptivo

Respuestas por ítem

En la siguiente tabla se muestra las frecuencias relativas de cada alternativa por ítem, en la que las alternativas correctas se distinguen porque están en negrita.

Ítems	Alternativas			
	A	b	C	D
Ítem 1	49,6%	9,9%	12,4%	28,1%
Ítem 2	24,8%	34,7%	4,1%	36,4%
Ítem 3	3,3%	1,7%	94,2%	0,8%
Ítem 4	51,2%	8,3%	27,3%	13,2%
Ítem 5	12,5%	12,5%	15,8%	59,2%
Ítem 6	60,3%	20,7%	0,8%	18,2%
Ítem 7	20,7%	24,8%	22,3%	32,2%
Ítem 8	2,5%	93,4%	1,7%	2,5%
Ítem 9	36,4%	18,2%	55,4%	11,6%
Ítem 10	5,8%	11,6%	25,6%	57%
Ítem 11	15,7%	55,4%	20,7%	8,3%
Ítem 12	14,9%	18,2%	55,4%	11,6%
Ítem 13	19,8%	62,8%	4,1%	13,2%
Ítem 14	64,5%	31,4%	4,1%	0%
Ítem 15	6,6%	24%	27,3%	42,1%

Tabla 5: Respuesta según ítem

De esta información podemos decir que 9 de los ítems alcanzan un porcentaje de acierto mayor al 50%, dejando muy por detrás a los ítems 1 y 11 que son los que obtuvieron menor porcentaje de personas que respondieron correctamente el ítem, con un 12,4% y 15,7% respectivamente. Observando el nivel de dificultad de los ítems mencionados anteriormente, se encuentran en un nivel básico, hecho que no concuerda con los datos obtenidos. Por otra parte, 4 de los ítems se encuentran en un rango entre un 20% y un 40%, vale decir, menos de la mitad de los encuestados respondió correctamente tales ítems.

Encuestados según respuestas correctas

A continuación, la ilustración 5 presenta los datos de los encuestados según la cantidad de respuestas correctas que obtuvieron.

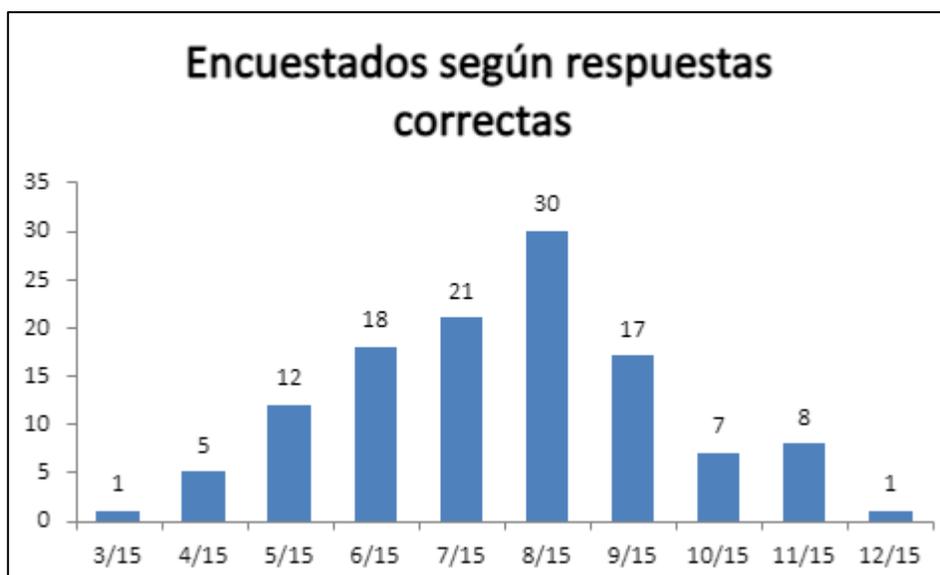


Ilustración 5: Encuestados según cantidad de respuestas correctas

Es relevante mencionar que ningún encuestado obtuvo cero o una respuesta correcta. Sin embargo, 57 personas que equivalen al 46,6% de la muestra no alcanzaron a tener el 50% de respuestas correctas. El promedio de aciertos es de un 26% que corresponde a tener 8 respuestas correctas. Por otro lado, un bajo porcentaje logró obtener entre 11 y 12 puntos, que corresponden a un 6% y 1%, respectivamente. Por último, debemos señalar que ningún encuestado obtuvo 13, 14 ni 15 respuestas correctas, vale decir, nadie logró el puntaje total.

Comparación de ítem correcto según situación académica

En este apartado es preciso señalar que el 55% de los encuestados posee un nivel académico de estudiante, el 36% es licenciado en educación, el 8% tiene un magíster y sólo el 1% tiene un grado académico de doctor. Indicado esto, la ilustración 6 muestra la cantidad de respuestas correctas que obtuvieron los encuestados en los 15 ítems, diferenciados por el grado académico.

En este sentido, la ilustración 6 presenta una comparación de ítem correcto según la situación académica de los encuestados.

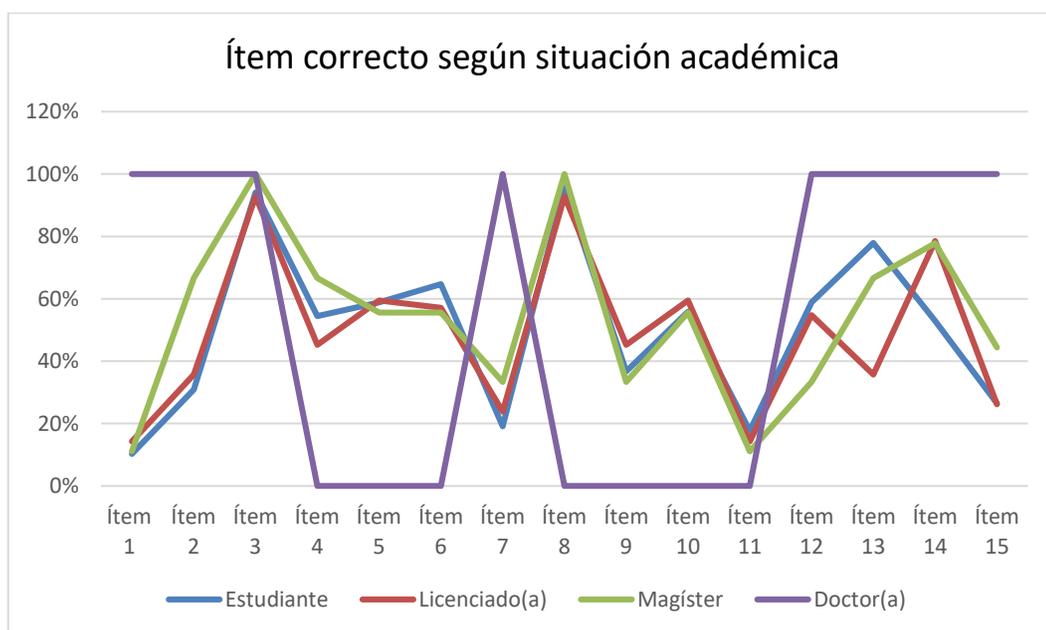


Ilustración 6: Ítem correcto según situación académica

De este gráfico debemos mencionar que sólo un encuestado posee la condición académica de doctor, por lo que no se pueden realizar conclusiones verídicas con respecto a ello. Por otro lado, podemos señalar que en 7 de los ítems (1, 2, 3, 7, 10, 14 y 15) los encuestados que poseen licenciatura y magíster en educación presentan un mayor porcentaje de asertividad que los estudiantes. En cambio, en 4 de los ítems (6, 11, 12 y 13) los estudiantes superan en porcentaje a los demás encuestados, no obstante, la diferencia entre éstos es de alrededor de un 10% a excepción del ítem 12 y 13.

Análisis de confiabilidad según Alpha de Cronbach

El Alpha de Cronbach es utilizado para evaluar la confiabilidad que tienen los instrumentos. Puede tomar valores entre 0 y 1 y, mientras más cercano a 1 los ítems tendrán mayor consistencia entre sí.

Para valores que estén por debajo de 0,5 y cercanos a 0 el alpha nos indica que el ítem tiene poca confiabilidad. Por otro lado, si toma un valor igual o mayor a 0,7 se considera aceptable, mayor que 0,8 es bueno y entre 0.9 y 1 es excelente.

	Coefficiente Alpha con las puntuaciones observadas	Coefficiente Alpha con las puntuaciones estandarizadas	Coefficiente de determinación de cada ítem con respecto a los demás	Correlación promedio entre los ítems
Ítem 1	0,40	0,41	0,44	0,047
Ítem 2	0,37	0,36	0,40	0,039
Ítem 3	0,37	0,35	0,39	0,037
Ítem 4	0,34	0,34	0,38	0,036
Ítem 5	0,40	0,40	0,44	0,045
Ítem 6	0,40	0,39	0,42	0,044
Ítem 7	0,40	0,30	0,43	0,044
Ítem 8	0,40	0,41	0,44	0,046
Ítem 9	0,39	0,38	0,42	0,042
Ítem 10	0,37	0,36	0,41	0,039
Ítem 11	0,38	0,38	0,42	0,042
Ítem 12	0,35	0,33	0,37	0,034
Ítem 13	0,35	0,34	0,39	0,036
Ítem 14	0,37	0,37	0,40	0,039
Ítem 15	0,39	0,38	0,42	0,042

Tabla 6: Confiabilidad según Alpha de Cronbach

Se ve contrastada con el MCDL, ya que los valores que entrega el Alpha de Cronbach están por debajo de la confiabilidad esperada, por tanto el instrumento, bajo esta perspectiva, tiene un alto grado de inconsistencia interna.

Análisis según el Modelo de Clasificación Diagnóstica Loglineal

Recuento de perfiles de dominio presentes

En la siguiente tabla se muestran los perfiles de dominio presentes en los encuestados correspondientes a la pertenencia o carencia de las habilidades digitales planteadas anteriormente. Se encuentran en orden, por lo que el perfil [11000] significa que los encuestados manejan la primera y la segunda habilidad, no así la tercera, cuarta ni quinta. En el siguiente caso [00100] significa que el encuestado sólo domina la tercera habilidad. Y así sucesivamente con los perfiles consecutivos.

Perfiles de dominio	Frecuencia	Porcentaje
[11000]	4	3,33%
[00100]	3	2,5%
[10100]	1	0,83%
[11100]	2	1,66%
[00010]	50	41,66%
[00110]	3	2,5%
[10110]	17	14,16%
[11001]	14	11,66%
[00101]	2	1,66%
[11101]	21	17,5%
[00111]	3	2,5%

Tabla 7: Perfiles de dominio

Por consiguiente, presentaremos la representación gráfica de los porcentajes de los perfiles de dominio de los encuestados:

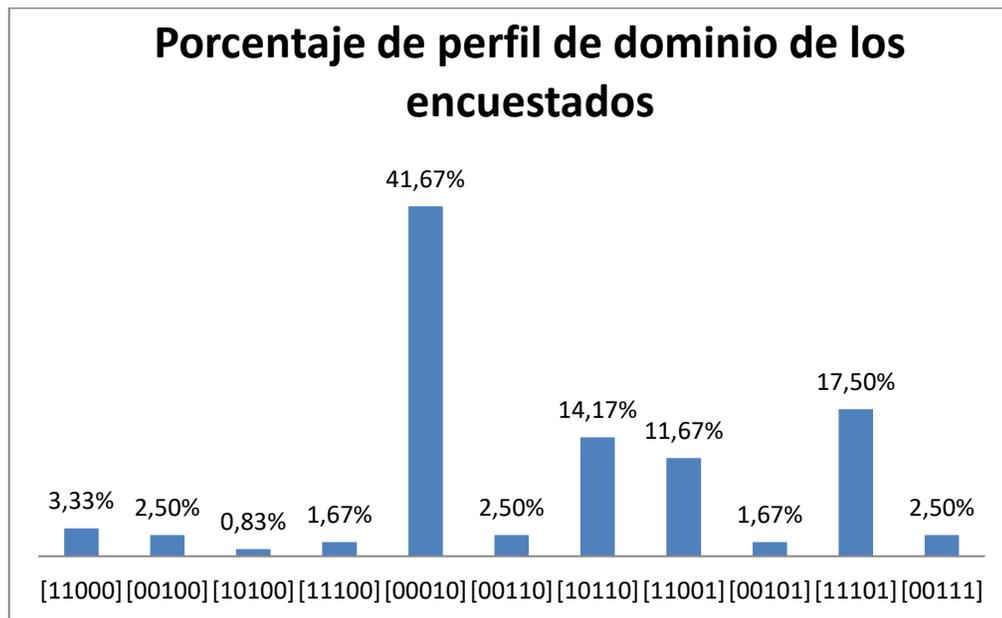


Ilustración 7: Porcentaje del perfil de dominio de los encuestados

Parámetros estimados

A continuación, podemos ver una tabla que muestra los parámetros estimados, la desviación estándar y el p-valor según el Modelo de Clasificación Diagnóstica Loglineal.

Parámetros	Estimación	Desviación Estándar	P-Valor
P1_0	-1,84853898	0,57084761	0,00081627
P1_1	0,00074056	0,67302029	0,49956212
P1_2	0,00872402	0,62786239	0,4944708
P2_0	-1,26060142	0,1740124	4,6025E-11
P2_1	0,62451496	0,23370444	0,00439934
P3_0	-0,11429856	0,04322053	0,00474989
P3_1	0,11429856	< E – 32	< E – 32
P4_0	-1,46452452	0,21942297	7,0098E-10
P4_1	0,24684474	0,13357512	0,03378004
P4_2	1,12509157	0,2229536	1,0106E-06
P5_0	-1,10634109	0,30461589	0,00022294
P5_1	0,29758816	0,32825107	0,18340229

P5_2	0,69733078	0,32592319	0,01741212
P6_0	-0,52120467	0,09364111	1,096E-07
P6_1	0,06758309	0,14979126	0,3264177
P7_0	-1,93430753	0,30236841	2,5658E-09
P7_1	0,72424629	0,32839681	0,01485828
P7_2	0,72424629	0,33087462	0,16495208
P8_0	-0,11288634	0,04285308	0,00488628
P8_1	0,0935043	0,04682173	0,02426976
P9_0	-1,46309274	0,23384151	4,9115E-09
P9_1	0,00376744	0,20461384	0,49267327
P9_2	0,9795642	0,24699617	6,8766E-05
P10_0	-1,22859253	0,33374325	0,00018818
P10_1	0,4138833	0,35409846	0,12262408
P10_2	0,7071981	0,3411351	0,02036833
P11_0	-2,32189542	0,37106723	4,8985E-09
P11_1	0,00464898	0,40628396	0,49544653
P11_2	1,12871959	0,43329238	0,00529443
P12_0	-0,85355691	0,14199797	1,5088E-08
P12_1	0,09323411	0,15191935	0,27040094
P12_2	0,54057684	0,15937078	0,00049763
P13_0	-1,13293084	0,18020832	4,277E-09
P13_1	1,11345148	0,18119518	8,2004E-09
P14_0	-0,97833214	0,1792411	1,7528E-07
P14_1	0,80706447	0,18671075	1,8247E-05
P15_0	-1,61158745	0,24886989	1,7811E-09
P15_1	0,07204954	0,29301546	0,40313572
P15_2	0,71102954	0,29834007	0,00952365

Tabla 8: Parámetros estimados

Probabilidad de acierto por ítem

La probabilidad de acierto en el ítem 1 en el caso que no se domine ninguna habilidad digital es de 0.1575 y en el caso que se domine la primera habilidad, la probabilidad aumenta en un 0.0001. Por otro lado, si se domina la segunda habilidad la probabilidad aumenta hasta llegar a 0.1588 pero si se dominan ambas habilidades la probabilidad solo aumenta en 0.0002.

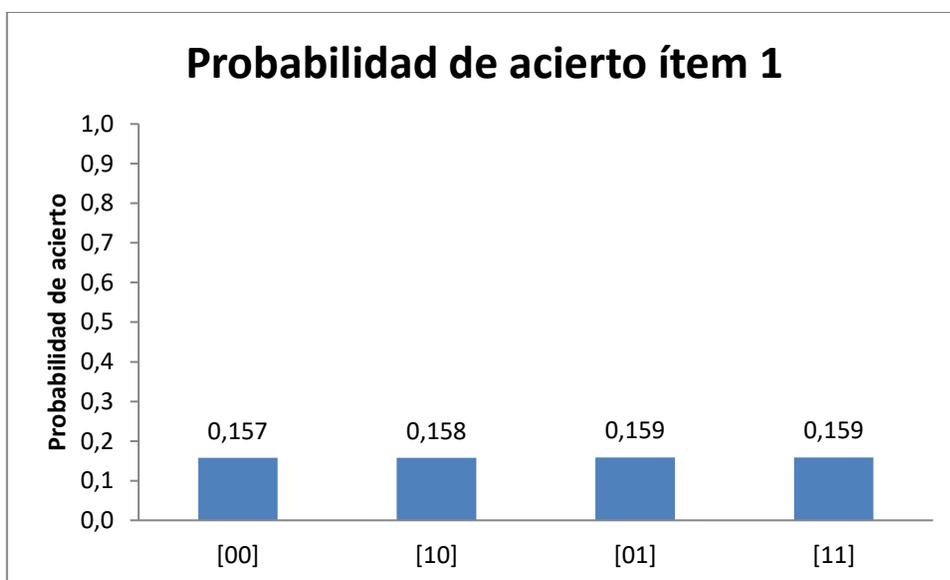


Tabla 9: Probabilidad de acierto ítem 1

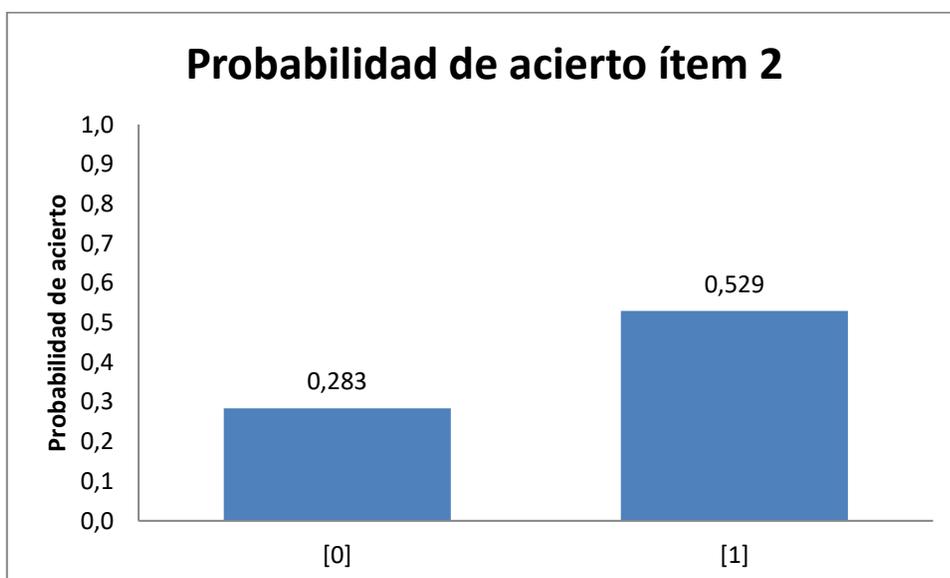


Tabla 10: Probabilidad de acierto ítem 2

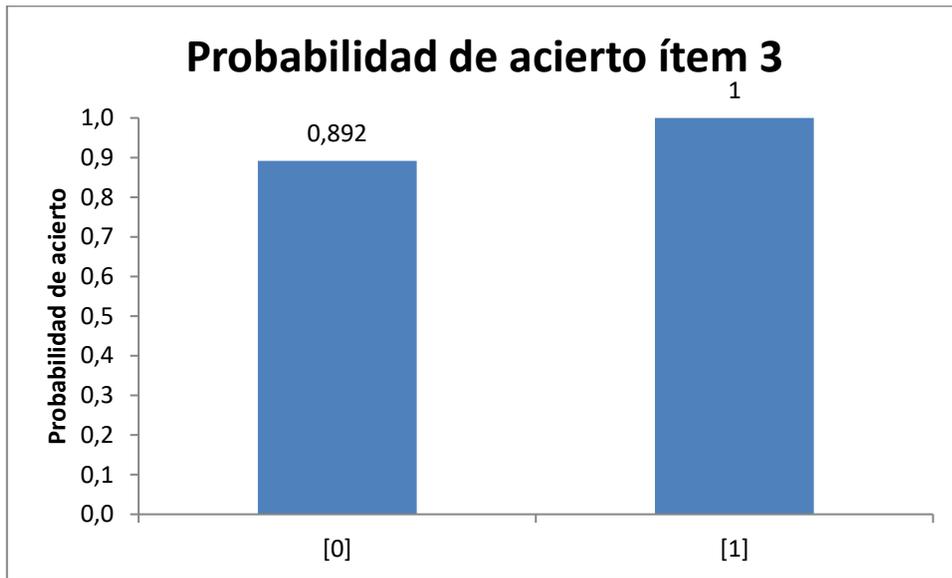


Tabla 11: Probabilidad de acierto ítem 3

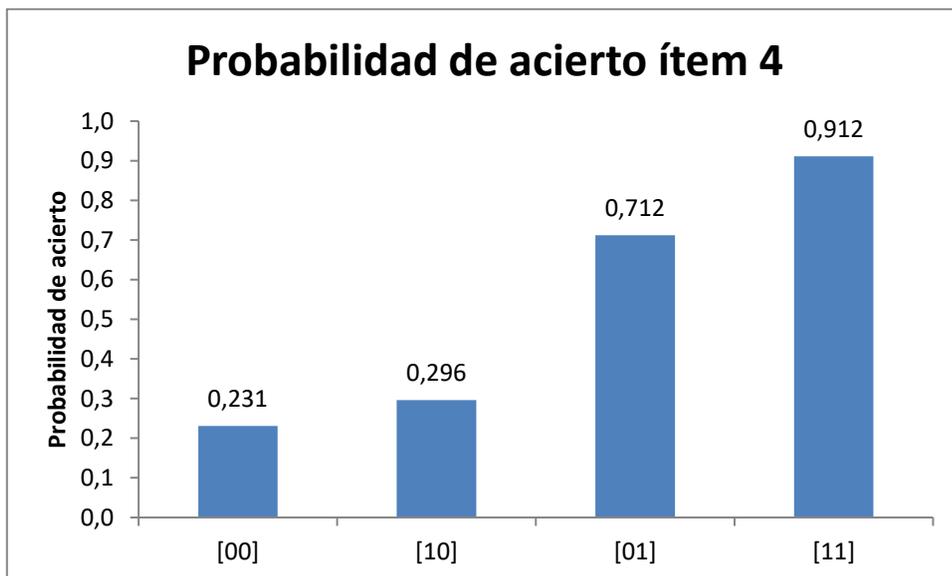


Tabla 12: Probabilidad de acierto ítem 4

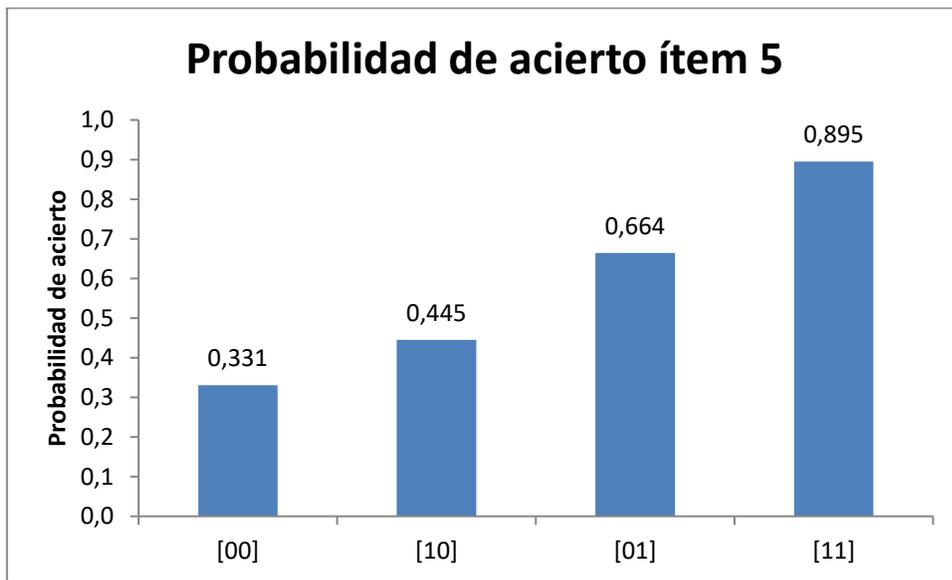


Tabla 13: Probabilidad de acierto ítem 5

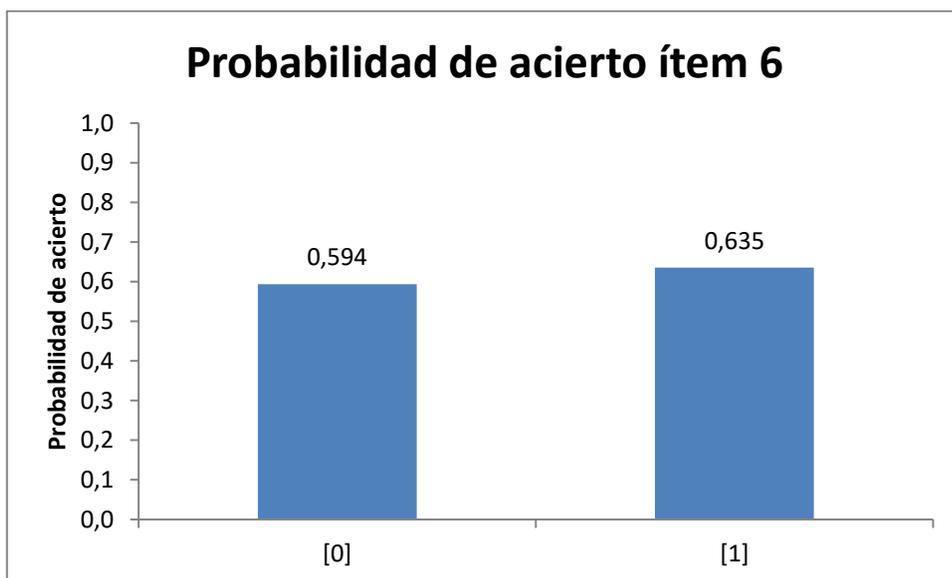


Tabla 14: Probabilidad de acierto ítem 6

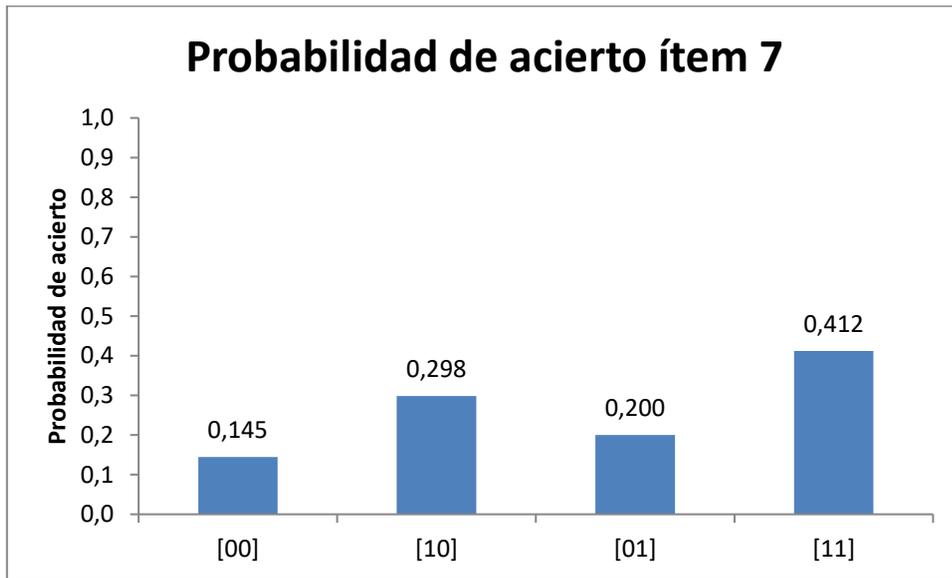


Tabla 15: Probabilidad de acierto ítem 7

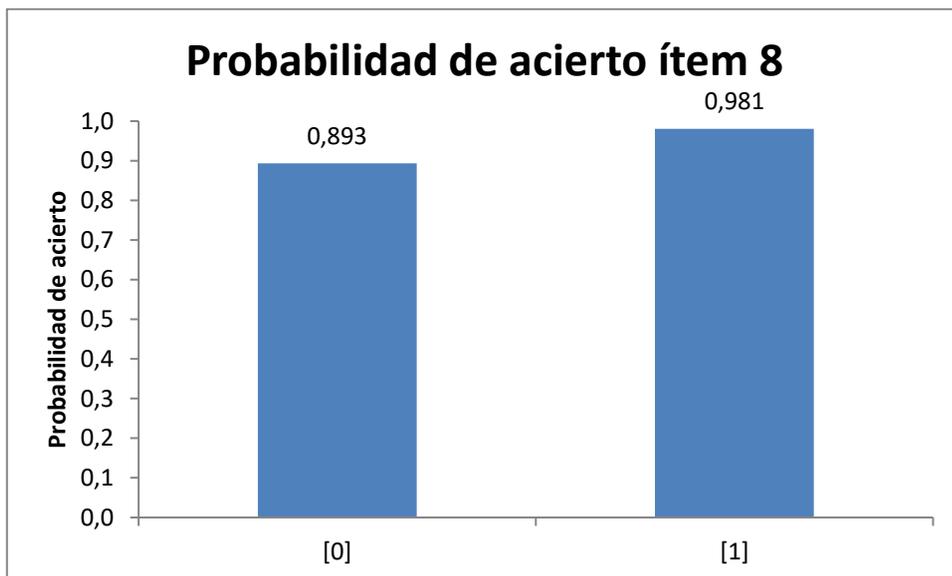


Tabla 16: Probabilidad de acierto ítem 8

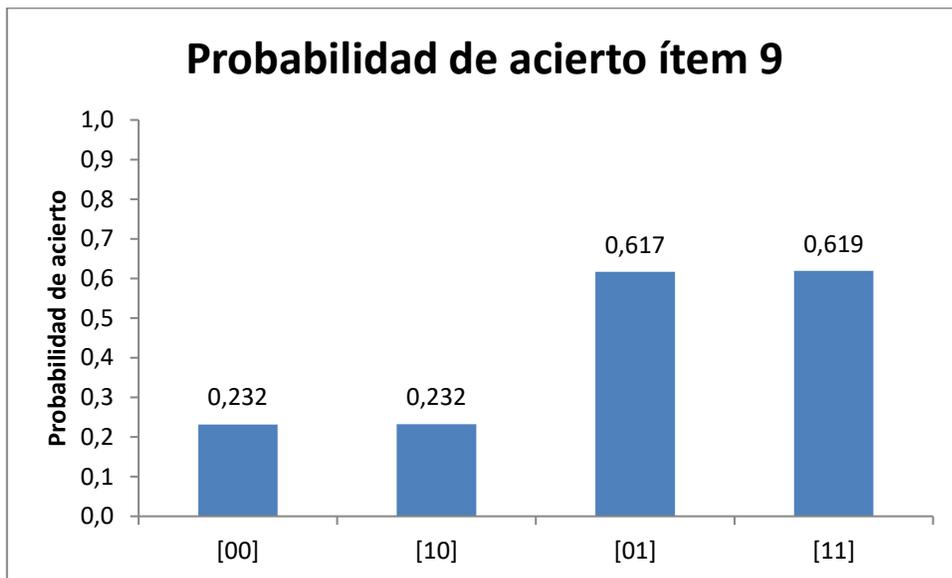


Tabla 17: Probabilidad de acierto ítem 9

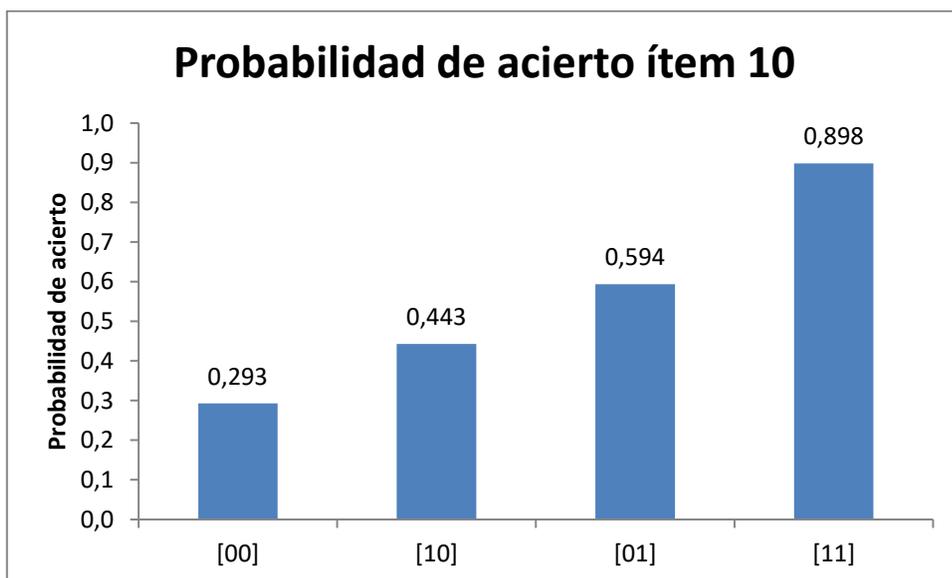


Tabla 18: Probabilidad de acierto ítem 10

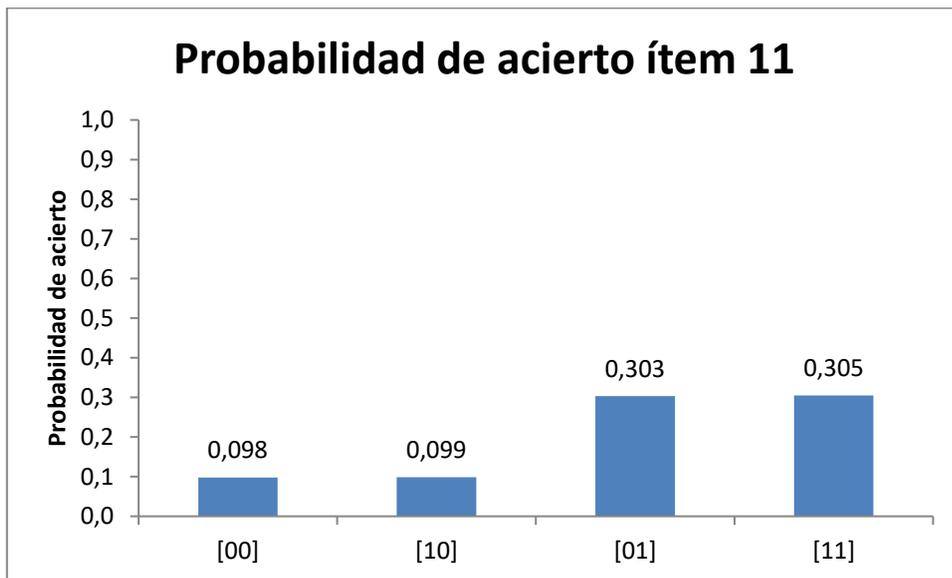


Tabla 19: Probabilidad de acierto ítem 11

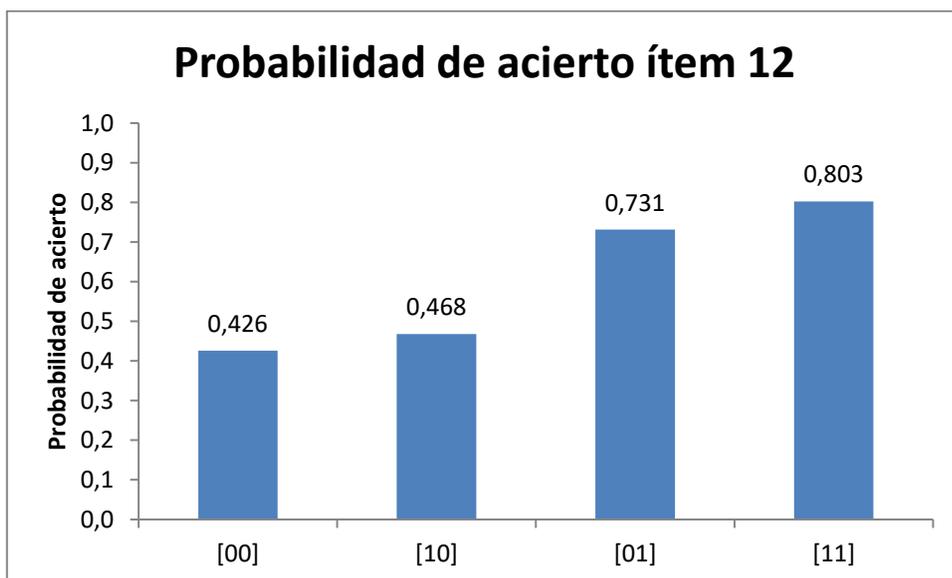


Tabla 20: Probabilidad de acierto ítem 12

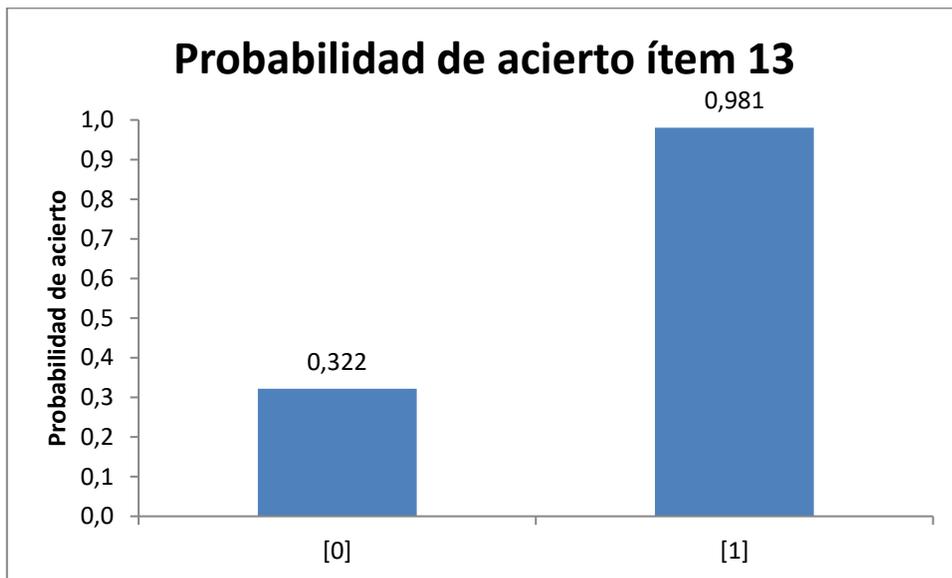


Tabla 21: Probabilidad de acierto ítem 13

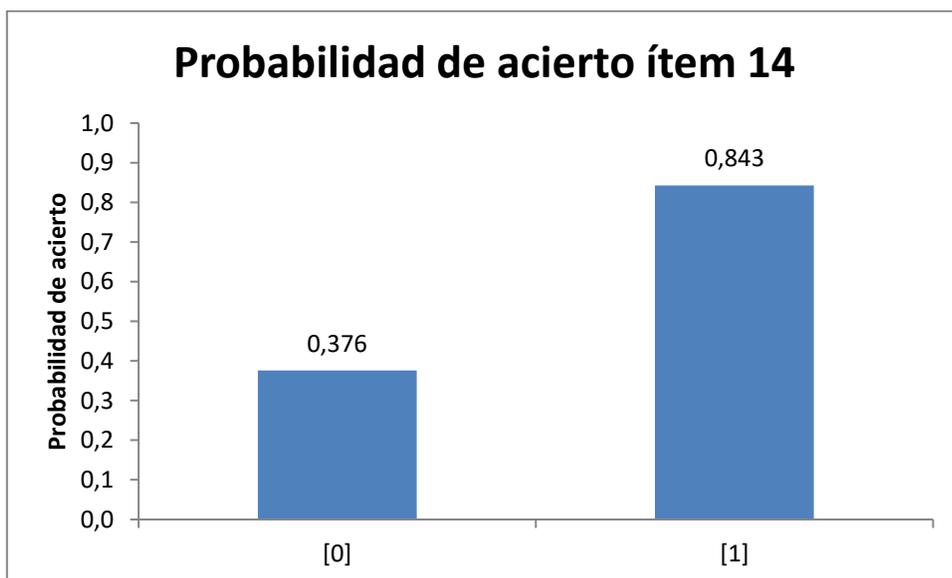


Tabla 22: Probabilidad de acierto ítem 14

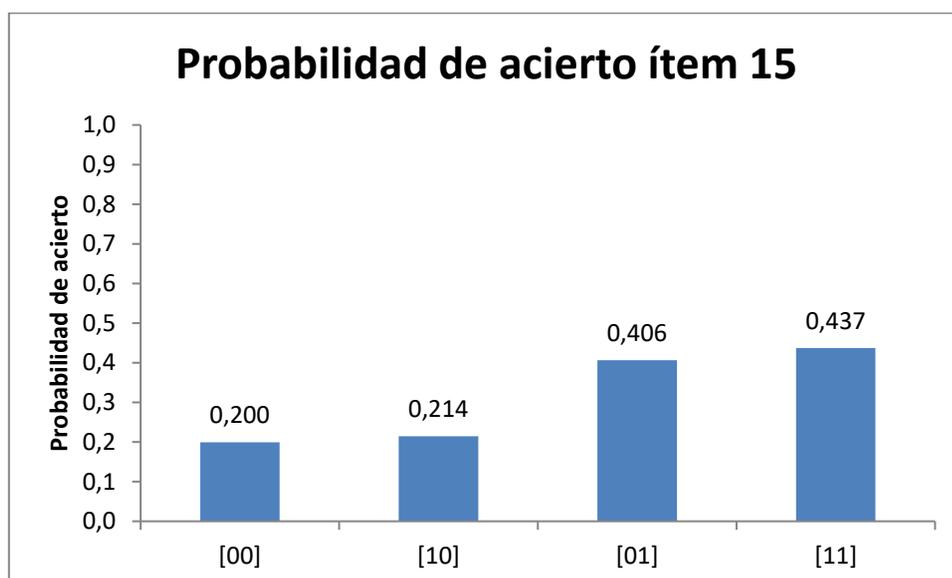


Tabla 23: Probabilidad de acierto ítem 15

Dominio de habilidades digitales

La siguiente tabla presenta los resultados de la probabilidad de elegir un individuo al azar y que domine o no domine una habilidad digital.

	No domina la habilidad latente	Domina la habilidad latente
Información y alfabetización digital	0,540	0,460
Comunicación y participación	0,695	0,305
Creación de contenido digital	0,542	0,458
Seguridad	0,431	0,569
Resolución de problemas	0,650	0,350

CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES

Para finalizar, es necesario recapitular el objetivo de la investigación, el cual pretendía medir el dominio de Habilidades Digitales en docentes y estudiantes de pedagogía utilizando el Modelo de Clasificación Diagnóstica Loglineal, con el fin de reflexionar acerca de lo realizado a lo largo de este escrito, y junto a ello, considerar el por qué y cómo surgió esta investigación. A consecuencia de la pandemia, se ha debido incorporar la tecnología de manera obligatoria a los establecimientos educativos, dejando al descubierto diversos problemas, como la brecha digital, hecho que afecta en gran medida al área educativa. Es por esto que hemos decidido realizar un sondeo frente a cómo están preparados los docentes y futuros profesores con respecto a sus habilidades digitales, que hoy por hoy, tienen un rol imprescindible dentro y fuera del aula.

En el proceso de la investigación, se propuso validar el test por medio de un experto y además por el coeficiente Alpha de Cronbach a través del software R-Commander. A pesar de que el experto realizó la validación del test, la confiabilidad que entregó el Alpha de Cronbach resultó un valor por ítem que nos hace dudar y repensar con respecto al instrumento. No obstante, Templin señala que los Modelos de Clasificación Diagnóstica proporcionan un alto nivel de confiabilidad para sus estimaciones con respecto a los modelos tradicionales (Templin & Bradshaw, 2013).

En relación a los resultados de la encuesta y a las hipótesis planteadas, podemos decir que en general, los encuestados poseen un bajo dominio de habilidades digitales docentes, pues todas las habilidades, a excepción de la habilidad 4, están por debajo del 50%. Además, todos los encuestados poseen al menos una habilidad digital, el 45% no alcanza a dominar de 2 a 3 habilidades y solo el 17,5% de los encuestados dominan 4 habilidades ya que ninguna de las personas que participó en la encuesta domina las 5 habilidades.

Es preciso señalar que presentamos los datos como un plan piloto ya que el ítem uno y el ítem 11 presentan falencias a través del alpha de cronbach y el MCDL, ya que a pesar que se dominen las habilidades propuestas, la probabilidad de acierto a los ítems es de 0,15 y 0,30 respectivamente. Por lo que es necesario realizar una adecuación y modificar los ítems que estén en conflicto con la confiabilidad y validez del test.

Por otro lado, es preciso mencionar que el ítem 1 no tiene una mayor influencia con respecto a dominar la habilidad propuesta ya que tiene una probabilidad mínima de acierto de 0.159, en el caso que el encuestado domine ambas habilidades. Lo mismo ocurre con el ítem 11, la diferencia de la probabilidad de no dominar ninguna de las dos habilidades y dominar la primera habilidad es de 0.001, lo que nos hace considerar la eliminación de ambos ítems o una corrección profunda de ellos.

Los resultados nos permitieron determinar la distribución de los perfiles de cada encuestado, estableciendo el patrón de respuesta y su caracterización que se puede visualizar en el Anexo 2.

En el caso del segundo encuestado tiene un patrón de respuesta dado por [001110010110010], donde la caracterización o perfil de dominio del individuo es [00010], visualizándose que sólo domina una habilidad, específicamente la de Seguridad. Cabe mencionar que dentro de los encuestados, 50 de ellos se encuentran dentro de este perfil. Otro ejemplo es el individuo 82 el cual tiene el siguiente patrón de respuesta [011010010011010] y el sujeto 100 con un patrón de respuesta similar a los dos mencionados anteriormente [011011010000110]. A pesar que la persona pueda obtener alrededor de siete respuestas correctas, el perfil de dominio deja entrever que los encuestados sólo dominan una habilidad.

Por otro lado uno de los perfiles de dominio que se han observado con mayor habilidad es [11101] donde su principal dificultad es la habilidad de Seguridad y el individuo 92 con este perfil tiene un patrón de respuesta definido por [011111011010111] con 12 respuestas correctas. Dentro de este perfil, hay 21 personas quienes no dominan la habilidad 4, lo que resulta preocupante ya que no se tiene noción de la privacidad, la protección de contenidos digitales propios e información personal.

Otro de los perfiles que obtuvieron una mayor frecuencia es [10110] con 17 encuestados y el perfil [11001] con 14 personas. Ambos dominan 3 habilidades con un patrón de respuesta dado por [001111010100110] y [111000100001111], respectivamente. Al contar con ocho respuestas correctas los encuestados dominan 3 habilidades.

Finalmente, los resultados obtenidos no fueron suficientemente buenos, sino que preocupantes. Si bien, a partir del año 2020 se estableció fuertemente la educación virtual, lo que de una u otra manera permitió un avance en tecnología dentro de la educación y la alfabetización digital de muchos profesores, se puede advertir que un

gran porcentaje de estudiantes de pedagogía y docentes no poseen habilidades digitales.

Dejamos invitados a investigar sobre este tema y sobre todo a presentar las mejoras a este piloto, al instrumento para poder obtener conclusiones que abarquen distintas especialidades, pues la muestra de esta investigación se caracteriza por ser un 57% de Matemáticas, un 11% General Básica y sólo un 7% de Lenguaje y Comunicación por lo que no sería correcto afirmar conclusiones en relación a las asignaturas que imparten los docentes.

Bibliografía

- Almenara, J. C., & Rodríguez, A. P. (1 de Enero de 2020). *Marco Europeo de Competencia Digital Docente «DigCompEdu»*. Recuperado el 12 de Noviembre de 2021, de Marco Europeo de Competencia Digital Docente «DigCompEdu»:
<https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.12462>
- Appoderado*. (2021). Obtenido de Appoderado: <https://web.appoderado.cl/>
- Bazaldua, D. L. (2017). Modelos de diagnóstico cognitivo: Fundamentos, Didáctica y Aplicaciones en ciencias del comportamiento. *Salud & sociedad*, 68-80.
- Bazaldua, D. L. (2017). Modelos de Diagnóstico Cognitivo: Fundamentos, didáctica y aplicaciones en ciencias del comportamiento. *Salud & Sociedad*, 68-80.
- BBC News*. (29 de Junio de 2017). Obtenido de BBC News:
<https://www.bbc.com/mundo/noticias-40443519>
- Biblioteca Conrado F. Asenjo*. (3 de Septiembre de 2021). Obtenido de Biblioteca Conrado F. Asenjo: <https://rcm-upr.libguides.com/estrategiasdebusqueda/operadoresbooleanos>
- Biblioteca universitaria ULPGC*. (9 de Julio de 2020). Obtenido de Biblioteca universitaria ULPGC: https://biblioteca.ulpgc.es/google_academico
- Birnbaum. (1968). *Statistical theories of mental test scores*.
- Bitdefender*. (2021). Obtenido de Bitdefender: <https://www.bitdefender.com/company/>
- Borassi, R. (1987). *Exploring Mathematics throught the Analysis of Errors* .
- Butcher, N. (2019). *Marco de competencias docentes en materia de TIC UNESCO*. París.
- Cabero, J., Moreno, R., Barroso, J., & Palacios, A. (2020). Marcos de Competencias Digitales Docentes y su adecuación al profesorado universitario y no universitario. *Revista Caribeña de Investigación Educativa*, 143.
- Cabero, J., Romero, R., Barroso, J., & Palacios, A. (2020). Marcos de Competencias Digitales Docentes y su adecuación al profesorado universitario y no universitario. *Revista Caribeña de Investigación Educativa*, 137-158.
- Canva*. (2021). Obtenido de Canva: https://www.canva.com/es_es/
- Corrigan, C. (26 de Marzo de 2020). *AVG*. Obtenido de AVG:
<https://www.avg.com/es/signal/secure-message-apps>
- Curriculum Nacional*. (3 de Marzo de 2021). Obtenido de Curriculum Nacional:
<https://www.curriculumnacional.cl/portal/Tipo/Asociados-a-la-Base-Curricular/Partes-de-los-Programas/14598:Las-Bases-Curriculares-para-la-Educacion-Basica-2012>
- Currículum Nacional*. (2021). Obtenido de Currículum Nacional:
<https://www.curriculumnacional.cl/portal/Secciones/Acerca-de-este-sitio/>

- Currículum Nacional*. (2021). Obtenido de Currículum Nacional:
https://www.curriculumnacional.cl/portal/Innovacion/Desarrollo-docente/86740:Un-recorrido-por-las-habilidades-para-el-siglo-XXI#descargas_recurso
- De la Torre, J., & Douglas, J. (2004). Modelos de rasgos latentes de orden superior para el diagnóstico cognitivo. *Psychometrika*, 333-353.
- DiBello, L., Roussos, L., & Stout, W. (2006). Una revisión de la evaluación cognitiva diagnóstica y un resumen de los modelos psicométricos. En L. V. DiBello, L. A. Roussos, & W. Stout, *Manual de estadística* (págs. 979-1030). Oxford: CR Rao, S. Sinharay.
- Educarchile*. (2021). Obtenido de Educarchile: <https://www.educarchile.cl/los-desafios-de-la-educacion-en-el-siglo-xxi>
- Figueroa, Á. (2016). *Aplicación de un Modelo de Clasificación Diagnóstica en los Atributos del Test de Hipótesis*. Universidad de Santiago de Chile, Santiago.
- Figueroa, Á. (2018). ¿Cómo medir los errores en la enseñanza de la estadística? *Primer Congreso Internacional de Innovación, Tecnología e Investigación en Educación* (págs. 31-36). Santiago: Rosa Barrera Capot y Rosa Montaña Espinoza.
- Figueroa, Á. (2021). *Propuesta de una medición de Competencias Digitales en docentes y su análisis a partir del Modelo de Clasificación Diagnóstica Loglineal*. Valparaíso.
- Henson, R., Templin, J., & Willse, J. (2010). Defining a family of cognitive. *Psychometrika*, 191-210.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*.
- Hosmer, & Lemeshow. (1989).
- INTEF. (2017). *Marco Común de Competencia Digital Docente*.
- INTEF. (2017). *Marco Común de Competencia Digital Docente*. España.
- Ketil, B. (2019). Comprendiendo los aspectos culturales y sociales de las competencias digitales docentes. *Revista Científica de Educomunicación*, 9-19.
- Lara, C. P. (2008). Técnicas estadísticas multivariantes para la generación de variables latentes. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 89-99.
- Lord, F., & Novick, M. (1968). *Statistical Theories of Mental Test Scores*.
- M.A., D., & M.N., S. (1984). *Didáctica de la escuela media*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Morales, V. G. (2013). Desarrollo de competencias digitales docentes en la educación básica. *Red de Revistas Científicas de América Latina*, 88-97.
- Moreno, M., Gabarda, V., & Rodríguez, A. (2018). Alfabetización informacional y competencia digital en estudiantes de magisterio. *Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 141.

- Muñiz, J. (2018). *Introducción a la Psicometría: Teoría Clásica y TRI*. Madrid: Pirámide.
- National Heart, Lung and Blood Institute. (13 de febrero de 2013). Obtenido de National Heart, Lung and Blood Institute: <https://www.nhlbi.nih.gov/health/educational/wecan/espanol/tiempopantalla.htm>
- NV, S. (1976). *Pedagogía*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Qin, L., Sullivan, M., & Templin, J. (2017). Enfoques contemporáneos sobre psicometría: los modelos de la teoría de respuesta al ítem y los modelos de clasificación de diagnósticos. *Cultura y Educación*, 461-491.
- Redecker, C. (2017). *Digital Competence of Educators DigComEdu*. Luxembourg: Office of the European Union.
- Rivera, V. P. (2017). *El conocimiento de habilidades para el siglo XXI en docentes*. Santiago.
- Rupp, A., & Templin, J. (2008). Unique characteristics of diagnostic classification: A comprehensive review of the current state-of-the-art. *Measurement: Interdisciplinary Research and Perspectives*, 219-262.
- Rupp, A., & Templin, J. (2011). Características únicas de los modelos de clasificación de diagnóstico: una revisión completa del estado actual de la técnica. *Medición: investigación y perspectivas interdisciplinarias*, 219-262.
- Rupp, A., Templin, J., & Henson, R. (2010). Diagnostic measurement. Theory, methods and applications. *Revista de medición educativa*, 223 - 228.
- Rupp, A., Templin, J., & Henson, R. (2010). *Diagnostic Measurement: Theory, Methods and Applications*. New York: The Guilford Press.
- Sánchez, G. S. (2017). *Validez y confiabilidad del cuestionario de calidad de vida SF-36 en mujeres con LUPUS, Puebla*. Puebla.
- Sandí, J., & Sanz, C. (2018). Revisión y análisis sobre competencias tecnológicas esperadas. *Revista Electrónica de Tecnología*, 93-121.
- Templin, J., & Bradshaw, L. (2013). Medición de la confiabilidad de las estimaciones de los examinados del modelo de clasificación de diagnóstico. *Revista de clasificación*, 251-275.
- Templin, J., & Henson, R. (2006). Measurement of psychological disorders using cognitive diagnosis. *Psychological methods*, 287-305.
- Tucker, L. (1946). Maximum validity of a test with equivalent items. *Psychometrika*, 1-13.
- UNESCO. (2019). *Marco de competencias de los docentes en materia de TIC*. París.
- Unir: La universidad en internet. (17 de Febrero de 2021). Obtenido de Unir: La universidad en internet: <https://www.unir.net/educacion/revista/competencias-digitales-docentes/>

Villacencio Caparó, E., Torracchi Carrasco, E., Pariona Minaya, M., & Alvear Córdoba, M. C. (2019). ¿Cómo plantear las variables de una investigación?: Operacionalización de las variables. *Revista OACTIVA UC Cuenca*, 9-14.

Wiley. (s.f.). *El manual de cognición y evaluación: Marcos, Metodologías y Aplicaciones*. André Rupp y Jacqueline Leighton.

Zabaleta, F. (28 de Enero de 2016). *Pontificia Universidad Católica de Chile*. Obtenido de Pontificia Universidad Católica de Chile: <https://www.uc.cl/noticias/el-78-de-los-docentes-se-encuentra-en-un-nivel-inicial-de-competencias-digitales-segun-investigacion-de-la-uc/>

ANEXOS

Anexo 1: Validación del instrumento de evaluación

El test está constituido por 15 ítems en total, los cuales evalúan las 5 habilidades latentes antes mencionadas, en ese contexto, para la validación del instrumento, se presenta la siguiente escala de apreciación, donde se analiza la **claridad** de la redacción del ítem y la **pertinencia** del ítem en relación a la habilidad latente que desea medir:

CLARIDAD: Respecto a la redacción del ítem	Nada Claro	Poco Claro	Medianamente Claro	Claro	Muy Claro
PERTINENCIA: Respecto de la habilidad latente	Nada Pertinente	Poco Pertinente	Medianamente Pertinente	Pertinente	Muy Pertinente
	1	2	3	4	5

La tabla de validación es:

	CLARIDAD (1,2,3,4,5)	PERTINENCIA (1,2,3,4,5)	OBSERVACIONES
ÍTEM 1	4	4	
ÍTEM 2	4	3	Nivel de usuario
ÍTEM 3	5	5	
ÍTEM 4	4	3	Nivel de usuario
ÍTEM 5	4	3	Nivel de usuario
ÍTEM 6	4	4	
ÍTEM 7	4	5	
ÍTEM 8	5	5	
ÍTEM 9	4	4	
ÍTEM 10	4	3	Nivel de usuario
ÍTEM 11	4	4	
ÍTEM 12	4	4	

ÍTEM 13	4	4	
ÍTEM 14	5	4	
ÍTEM 15	5	4	

Anexo 2: Respuestas de cada individuo y su clasificación

Encuestado	Patrón de respuesta	Clasificación
1	001100011101101	11101
2	001110010110010	00010
3	001101010011110	11101
4	101111011010000	00101
5	10100000001001	00010
6	001101111001110	10110
7	101011011100110	00010
8	011101011101010	00110
9	001110011101100	11101
10	011100011101100	11101
11	001111011001100	11101
12	011010011001101	11001
13	001011010001111	11001
14	001111011001110	10110
15	011101010101111	10110
16	001111001110110	10110
17	001111111000111	11101
18	001001010100110	00010
19	001110010001110	10110
20	011011001100010	00010
21	001001111110110	00010
22	001111111001111	11101
23	001100110101110	10110
24	001001010100110	00010
25	111000100001111	11001
26	001000011001000	00100
27	011000010100010	00010
28	011011111000011	00010
29	001000010101111	00010
30	001011010001010	00010
31	001101010001010	00010
32	011111011101101	11101
33	011010010100011	00010
34	001001011000010	00010

35	101011011101000	00010
36	011100010000111	10110
37	000010010100010	00010
38	100010010100111	00010
39	001101000001110	00010
40	011011010001100	11001
41	001100111101110	10110
42	001101010101010	00010
43	011110011011010	00111
44	001011010101010	00010
45	010111011110010	00110
46	000010010100000	00010
47	000010011000011	00010
48	011101110100110	10110
49	001111010101010	00010
50	011010011101010	00010
51	011101011000000	00100
52	001001010100010	00010
53	011111010101010	00010
54	001111010000010	00010
55	101110010100110	10110
56	001000011001110	00010
57	101011011100010	00010
58	011010110100000	00010
59	011110011001100	11101
60	011011010001110	11001
61	111001010111111	11001
62	001110010100000	00010
63	001111010100110	10110
64	001111110101110	11101
65	001010010101110	00010
66	001110010100011	00010
67	001111010011011	00111
68	011111011011100	11101
69	001010011101000	00010
70	011111010111101	11101
71	011111111001110	11101

72	011111011101011	00111
73	111000010000010	00010
74	001010010100010	00010
75	111111110110101	11101
76	101001010100110	00010
77	001111011101111	10110
78	001111010100111	10110
79	001000011100100	11000
80	011010110001101	11001
81	001000010101100	11000
82	011010010011010	00010
83	011101010000100	11000
84	001100110101110	10110
85	001111111101101	11101
86	101111011101100	11101
87	011001000111110	11001
88	001110011101100	11101
89	001111011100110	10110
90	001000010100100	11000
91	011101110100100	11100
92	011111011010111	11101
93	011101110000100	11100
94	001101010000000	00100
95	001111010000100	10100
96	101011110110110	00010
97	001011010001100	11001
98	001011010001110	00010
99	011100010001101	11101
100	011011010000110	00010
101	001011010000110	00010
102	001010010111101	11001
103	001100011100110	10110
104	011011010001101	11001
105	011001011100011	00010
106	011001110100010	00010
107	001101011100110	10110
108	011110110101100	11101

109	001101011010011	00110
110	001000011001010	00010
111	000001110100011	00010
112	001010110001000	00010
113	001011110111100	11001
114	001001010001010	00010
115	001000001101101	11001
116	001100111001100	11101
117	101110110001001	00101
118	001001110101110	00010
119	010101010000110	00010
120	011011000001100	11001

Anexo 3: Código R Commander

```
library(mvtnorm)
library(CDM)
library(openxlsx)
library(psych)

d=read.csv(file.choose(), sep=";", dec=".", header=T)
d=d[,-(1:5)]

mq=matrix(c(0,0,1,1,0,0,0,0,0,0,1,0,1,0,1,
            1,1,0,0,0,0,1,0,1,1,0,0,0,0,0,
            0,0,0,1,0,0,1,1,1,0,0,1,0,0,0,
            1,0,0,0,1,0,0,0,0,1,0,0,0,1,0,
            0,0,0,0,1,1,0,0,0,0,1,1,0,0,1),nrow=15,ncol=5)

mod9 <- CDM::gdina(d, q.matrix=mq, link="logit", maxit = 5000,
seed=10,
                linkfct = "identity", method = "WLS", rule =
"RRUM")
plot(mod9)

m9=mod9
m9$item
m9$coef
m9$probitem
m9$pattern
m9$attribute.patt
m9$skill.patt
m9$polychor
m9$attribute.patt
alpha(d, check.keys=T)
```