



# CTSCAFE PARA CIUDADANOS.....

<http://www.ctscafe.pe>

ISSN 2521-8093



Volumen VIII- N° 23 JULIO 2024

<http://www.ctscafe.pe>

Lima - Perú

**REVISTA DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA**



<http://www.ctscafe.pe>

Volumen VIII- N° 23 Julio 2024

ISSN 2521-8093



## Dispersión para la coherencia interna curricular entre las áreas de desempeño laboral y eventos curriculares



Dr. Miky Gerónimo Ortiz Ramírez  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Correo Electrónico: mortizr1@unmsm.edu.pe



Dr. Paulo César Olivares Taipe  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Correo Electrónico:  
paulo.olivares@unmsm.edu.pe



Lic. Carlos Ortega Muñoz  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Correo Electrónico: carlos.ortega@unmsm.edu.pe

Recibido: 14 Mayo 2023  
Aceptado: 20 Julio 2024

**Resumen:** El objetivo de este estudio es presentar un modelo cuantitativo de medición de la dispersión en la evaluación de la coherencia interna curricular entre las áreas de desempeño laboral y eventos curriculares, con indicadores de precisión y exactitud media. Se hace uso de teorías, sobre evaluación y coherencia curricular para una detallada descripción y análisis, además de la base axiomática y teórica de los estadísticos requeridos. Concluyéndose con la presentación del modelo mediante la evaluación de la precisión y exactitud media. Este trabajo contribuye con un Modelo cuantitativo de medición de la dispersión en la evaluación de la coherencia interna curricular entre las áreas de desempeño laboral y eventos curriculares del Plan curricular, brindando mayor amplitud en la selección de especialidades y estos mejores servicios a la sociedad

**Palabras claves:** Modelo/ Dispersión/ Evaluación curricular/ Coherencia interna.

---

**Abstrac:** The objective of this study is to present a quantitative model for measuring the dispersion in the evaluation of internal curricular coherence between the Areas of Work Performance and Curricular Events, with indicators of precision and medium accuracy. Theories are used, on evaluation and curricular coherence for a detailed description and analysis, in addition to the axiomatic and theoretical basis of the required statistics. Concluding with the presentation of the model by evaluating the precision and average accuracy. This work contributes with a Quantitative model for measuring Dispersion in the evaluation of Internal Curriculum Coherence between the Areas of Work Performance and Curricular Events of the Curriculum Plan, providing greater breadth in the selection of specialties and these best services to society.

**Keywords:** Model/ Dispersion/ Curricular evaluation/ Internal coherence.

**Resumé:** L'objectif de cette étude est de présenter un modèle quantitatif pour mesurer la dispersion dans l'évaluation de la cohérence interne curriculaire entre les domaines de performance au travail et les événements curriculaire, avec des indicateurs de précision et d'exactitude moyens. Les théories sur l'évaluation et la cohérence des programmes sont utilisées pour une description et une analyse détaillée, en plus de la base axiomatique et théorique des statistiques requises. Conclure par la présentation du modèle en évaluant la précision et l'exactitude moyennes. Ce travail contribue avec un modèle quantitatif pour mesurer la dispersion dans l'évaluation de la cohérence interne curriculaire entre les domaines de performance du travail et les événements curriculaire du plan curriculaire, offrant une plus grande ampleur dans la sélection des spécialités et ces meilleurs services à la société.

**Mots-clés:** Modèle/ Dispersion/ Évaluation curriculaire/ Cohérence interne.

96

## 1. Introducción

La unicidad como característica natural de toda entidad existente, es natural en el hombre, la que genera en cada persona el análisis con no solo una crítica frente a su realidad; esta naturaleza le ha permitido, bajo sus experiencias, visualizar diversas perspectivas, generar soluciones y brindar mejoras (Kant, 1787). Tales acciones se han visto reflejadas en la educación (Loret de Mola, Rivero y Pino, 2012), desde el aspecto académico hasta los complejos sistemas administrativos y tecnológicos. Uno de estos aspectos de mayor relevancia es el currículo, el que, como práctica social ha sido conceptualizado, esquematizado, gestionado y evaluado, a interés de la comunidad en el ambiente en el que se desenvuelve (Osorio, 2017); para evidencia formal más que para limitación doctrinaria se genera un Plan curricular, como instrumento referencial (Caira y Lescher, 2010); el que se encuentra en una constante evaluación en diferentes aspectos, entre ellos la coherencia, tanto interna como externa. Puntualizamos en el presente, la evaluación de la coherencia interna en la integración uniforme y/o equitativa de los cursos en las áreas de desempeño profesional.

Las preferencias o tendencias de selección de áreas de desempeño de parte de los estudiantes a egresar de una especialidad, tiene varios factores causantes, entre ellos se encuentra la falta de una distribución adecuada de cursos para cada una de las áreas de desempeño laboral, situación que tiene un efecto directo y negativo en la sociedad, ya que se puede observar la escasez de especialista en ciertas áreas de determinadas profesiones;

esto se manifiesta en la cantidad de profesionales que incurren en investigación, que es muy reducida.

Una de las características más resaltantes es la inexistencia de instrumentos para evaluar la eficiencia de la coherencia curricular, esa es la razón por la que se descuida algunas áreas de desempeño laboral que se encuentra en el Plan curricular, por complemento se presenta una sobrevaloración de otras áreas.

El problema a resolver en el presente artículo, es la evaluación de la eficiencia de la coherencia interna curricular, la que tendrá una relevancia curricular en el aprendizaje de los estudiantes, precisión y exactitud del plan, coherencia de la oferta de la universidad y mayor equidad en la oferta de especialistas en la sociedad.

Queda clara y fundamentada la evaluación cualitativa de la coherencia interna y la cuantitativa de la eficacia de la misma, a base de porcentajes de comparación, lo que hasta ahora ha sido un gran avance; pero se deja de lado, la evaluación de la eficiencia, aspecto que hasta ahora ha generado abultamiento parcial curricular y sobrevaloración de áreas. Es propósito del presente cubrir tal carencia curricular ya que ocasionará imprecisiones e ineficiencia en el quehacer académico, científico y social.

Un procedimiento para evaluar la pertinencia o coherencia interna y externa de un currículo, nos presenta Yohana E. Mata (2015) mediante matrices de análisis a través de porcentajes de logro, en lo interno mide la congruencia de las bases, fundamentos y perfil, y de las unidades curriculares o cursos con las competencias, presenta un ejemplo para visualizar la articulación del caso e interpretar los resultados, y finaliza concluyendo con reflexiones, los beneficios del procedimiento, contribución de los resultados y recomendaciones de uso.

Se consideró la presente investigación por el impacto directo en el currículo, consecuente a ello en los egresados y las limitaciones de las labores de estos en la sociedad. Concretamente el trabajo se centra en la dispersión por la falta de instrumentos para evaluar la eficiencia de la coherencia curricular, razón del descuido de algunas áreas y sobrevaloración de otras. Entonces, su desarrollo permitirá una evaluación analítica de los niveles de precisión y exactitud de la distribución de cursos según áreas de desempeño laboral del Plan curricular, así el aprendizaje del estudiante tendrá la formación integral adecuada en los diferentes niveles, uniforme por el alcance científico y equitativo de acuerdo a los requerimientos de la sociedad o entorno.

Entonces, la contribución, es una propuesta de Modelo cuantitativo confiable de medición de la dispersión en la evaluación de la coherencia interna curricular entre las áreas de desempeño laboral y eventos curriculares del Plan curricular. Los enfoques y procesos usados se encuentran bajo rigurosa fundamentación matemática y acertada secuencia algorítmica para su aplicación numérica precisa.

En este contexto, el principal objetivo del presente artículo es, generar y presentar un Modelo cuantitativo de medición de la dispersión en la evaluación de la coherencia interna curricular entre las áreas de desempeño laboral y cursos del Plan curricular, con la fundamentación matemática, prueba numérica, presentación, análisis e interpretación de resultados, y concluir descriptivamente sobre las variaciones presentadas, para brindar sugerencias a fin de ajustarlas, de manera que sean coherentes o favorables al objetivo del aprendizaje plasmado en los principales lineamientos del plan curricular.

El presente artículo se estructura de la siguiente manera: la segunda sección se plantea el problema a solucionar detallando las características, procesos inmersos, relevancia y propósito; en la tercera sección se presenta la metodología con la determinación de procedimientos, criterios, términos, parámetros, fórmulas y cuadros a usarse; en la sección cuarta se presentan los resultados obtenidos mediante la formulación,

interpretación y la prueba numérica; y finalmente, en la quinta sección mostramos las conclusiones.

El estudio de la evaluación del Plan curricular se enmarca en aspectos, interrogantes, dimensiones, técnicas, problemas e incluso paradigmas y cultura organizacional, el que ha tenido importantes aportaciones de tipo cualitativo y otras con interpretaciones cuantitativas de datos (García, Pérez y Vigo de Piña, 2013), los que han permitido grandes avances, a fin de no caer a una dispersión innecesaria; característica que nos lleva a precisar objetivamente la dimensión intrínseca del currículo en un aspecto específico como la congruencia curricular (Brovelli, 2001 P.13-14), o desde un punto de vista más generalizado, la consistencia curricular con uno de sus elementos o criterios de vital importancia, como es la coherencia interna (Dávila y Requena, 2021:164), conceptualizado como la conexión lógica o articulación armónica (Márquez et. al, 2010:120), o el equilibrio entre sus elementos y fundamentos (Brovelli, 2001:14), razón de la búsqueda de integración de estos, como la investigación y la enseñanza (Gutiérrez, Peralta y Fuentes, 2019), TIC y la enseñanza (Cortés, 2016:1), o los cursos y ejes, evitando así las redundancias y el excesivo volumen de información (Risco, 2014); por lo mismo, es indispensable evaluar esta coherencia en la distribución e integración de cursos y áreas en un programa académico, actividad que parece haber sido descuidada en investigaciones y desarrollo académico. Tal evaluación debe tener inicialmente un carácter objetivo, que permita visualizar no solo el nivel de eficacia, sino de mayor relevancia, la dispersión en esa relación y así obtener la precisión y exactitud de su integración.

98

La evaluación de la consistencia curricular tiene dos criterios, el primero es la coherencia interna, denominada también pertinencia interna o congruencia interna, y el segundo es la coherencia, pertinencia o congruencia externa; los conceptos de diversos autores tienden a una articulación de los planteamientos orientadores, en el primer criterio, y en el segundo, su eficacia frente a los diferentes aspectos que enfrentan estos planteamientos. Existe diversidad en la selección de los elementos y aspectos elegidos para su estudio: a nivel interno, los fundamentos con sus elementos (Brovelli, 2001), enfoque de aprendizaje con el planteamiento teórico (Dávila y Requena, 2021), Competencias con metodología (Márquez et. al, 2010), sustentabilidad teórico formativa (López, 2011), elementos del Plan de formación (Nadal, 2005); mientras que a nivel externo se les puede agrupar en tres clases: Normativos, Académico-Científicos y Sociales. Los Normativos son las Políticas y regulación del gobierno (Chaile, 2007), sistema universitario, universidad, facultad, etc. (Nadal, 2005); los Académicos – Científicos son la Práctica pedagógica tanto en procesos como en resultados (Morán, 2019; Díaz, 2002; Brovelli, 2001; Chaile, 2007; Márquez et. al, 2010; Dávila y Requena, 2021; López, 2011) fundamentación teórica o actualización constante (López, 2011; Nadal, 2005) y la investigación e integración a la comunidad científica; y los Sociales son la economía, industria, bienestar social (Nadal, 2005), mercado laboral, entorno, demandas sociales (López, 2011) e intereses estudiantiles (Díaz, 2002).

En nuestro país la evaluación de la coherencia está normado desde la Ley Universitaria N° 30220 en el artículo 36 del capítulo V, menciona la dirección de la aplicación del diseño y actualización curricular para la formación y capacitación pertinente; así también la SUNEDU como entidad licenciadora y fiscalizadora del servicio de las universidades considera en la finalidad del componente 3.1 de su tercera condición básica de calidad a la conveniencia y pertinencia de la oferta educativa como propuesta de desarrollo sostenible, así como con la demanda social, cultural, laboral o con fines académicos; además la SINEACE como ente acreditador de calidad suscribe dentro de dos de sus

cuatro dimensiones, estándares de coherencia, en la dimensión estratégica entre el programa de estudios y el PEI, y en la dimensión de formación integral entre la unidad didáctica y las competencias, así como entre la gestión docente y los alcances del programa.

Las distintas universidades consideran la necesidad de esta integración coherente entre las áreas del currículo de manera armónica (Modelo educativo San Marcos, 2015:42, 2020:38), formación por competencias con la práctica docente (Modelo educativo PUCP, 2016:38), transformaciones estratégicas con su misión (Modelo educativo Universidad de Lima, 2016:8) o en la definición de un currículo integrador con coherencia interna (Modelo educativo de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, 2017:35).

El docente como ente responsable directo del aprendizaje y formación del estudiante en base a competencias, quien inicialmente fuera visto como una fuente de experiencia y conocimiento debido al tiempo de trabajo y al “saber más” (Pierella, 2015:4), hoy carga funciones de promoción de una educación humanista e integral en todas las dimensiones del ser humano (Córdova y Vélez, 2015:734), de generación del pensamiento crítico y plural, permitiendo así, una convivencia en y para la democracia, reduciendo los efectos negativos de un sistema económico contemporáneo de mercado enmarcado en el eficientismo y la unidireccional visión de la utilidad mercantil del conocimiento (Bailey y Flores, 2020:3). Para ello es necesario que tenga una concepción de los distintos escenarios como el contexto general, la institución y el aula (Ruíz, 2008:6) condición que permite al docente conocer e integrar en su labor, los distintos elementos del Plan curricular de la Escuela a la que pertenece el estudiante con su proceso de aprendizaje, situación alejada de la realidad en casos como los Estudios generales, por la presencia de estudiantes de distintas especialidades en una sola aula, ya que cada especialidad posee distintos planes curriculares.

Esta realidad se observa en los diferentes elementos del currículo generándose un discontinuo de concepciones y retrasando a la alineación curricular requerida (Perilla, 2018), su preocupada evaluación cuantitativa ha sido desarrollada desde un enfoque estadístico, las herramientas de descriptiva e inferencial, de esta ciencia han permitido medir: 1) El nivel aprendizaje de la propia ciencia, resaltando la importancia de su comprensión, desarrollo, aplicación, tecnología e interpretación, en muchas profesiones (Villegas, 2019:30; Carreño y Mayorga, 2017:350; Pérez, 2010:74; Mujica, Linares y Velásquez, 2017:86; Lahera et. al, 2018:1; Velásquez y D’Armas, 2015:93; Zenteno, Rivera y Pariona, 2020:244); 2) La utilidad en la investigación permitiendo visualizar necesidades, demandas, procesos y otros complementos que llevarán a precisas conclusiones de innovación (Quintana, 2016:40; Ferrer, 2004:95; Martínez et. al, 2015:519; Castro, 2019:50); 3) El currículo en la cobertura, aceptación, plan de formación, legalidad y coherencia (Sulbarán, 2017:4; Rouquette, Suárez y Ariza, 2014:40; Nadal, 2005:72). Más este enfoque viene acompañado de errores y limitaciones, de tipo metodológico, de alcance, intrínseco, etc. (Reyes y Núñez, 2015:1; Gil, 2003:242) que pueden considerarse aceptables mientras se mantenga la ética en el proceso (Molina, 2014:181); aceptables temporalmente, puesto que la mayoría realiza la medición bajo medidas de tendencia central y/o de posición, mediante comparaciones porcentuales que se limitan a medir la eficacia de la coherencia, o sea en qué medida se lograron los objetivos.

Aunque el concepto de dispersión en las investigaciones de educación se defina más como un problema que afecta al desarrollo curricular, tiempo de gestión, organización técnica, homogeneización de actividades o unificación de criterios (Antúnez y León, 2007:100; Torres y Fernández, 2015:95; Escalona, 2007:154; Carrera, 2009:1), que como una

solución y menos como una necesidad de heterogeneidad curricular, su estudio se ha centrado en el aprendizaje de los estudiantes (Batanero, González y López, 2015; González et. al, 2016). Otros han considerado el concepto de dispersión para estudios de requerimientos de diversidad de conocimientos, Ampliación del desarrollo de las ciencias y artes (Belletich, Wilhelmi y Alvarado, 2016), expansión de cursos por etapas o flexibilidad en la sumillas.

Presentación del Proceso de medición de correspondencia y dispersión

Entonces se presenta un nuevo Método cuantitativo para medir la correspondencia y divergencia de las áreas de desempeño laboral y eventos curriculares en el Plan curricular, los resultados nos permitirán evaluar el grado de importancia que se le brinda a cada área de desempeño mediante:

Distribución uniforme o equitativa de cursos por áreas:

- La precisión se determinará mediante las medidas de dispersión, para obtener el porcentaje de eventos de repartidos a cada área.
- La exactitud se determinará mediante un simple pero acertado cálculo para el distanciamiento entre el promedio y la cantidad asignada de eventos por niveles de formación.

## 2. Material y métodos

### 2.1. Tipo y diseño

La presente investigación es de tipo Básica sustantiva, de enfoque cuantitativo y diseño no experimental demostrativo con alcance causal.

### 2.2. Procedimientos

La dispersión de los cursos en las áreas de desempeño, se enmarca en dos eventos importantes, ambos evaluados para cada nivel de formación:

#### 1. Distribución uniforme o equitativa de cursos por áreas.

- Indicador: La precisión de la distribución de eventos curriculares en las diferentes áreas de desempeño.
- Herramienta: Coeficiente de variación C.V. (x),
- Resultado: Porcentaje de dispersión de cantidades de cursos correspondientes a cada área.
- Interpretación: A mayor porcentaje mayor uniformidad en la distribución de las cantidades de cursos por área. A menor porcentaje, menor uniformidad.

#### 2. Integración de los cursos en las áreas.

- Indicador: La exactitud en la integración de todos los eventos curriculares con todas las áreas de desempeño.
- Herramienta: Complemento de la diferencia porcentual entre la media y el total de cursos por nivel de formación.
- Resultado: Porcentaje de cursos integrados a las áreas por nivel.
- Interpretación: A mayor porcentaje mayor integración de todos los cursos de ese nivel en todas las áreas de desempeño. A menor porcentaje, existen cursos definidos por áreas.

Estos aspectos son indispensables al evaluar la “Dispersión de la distribución e integración de cursos y áreas”, sobre todo en los dos primeros niveles de formación, puesto que se requiere una baja variación en la distribución y una alta exactitud en la integración de cursos con áreas.

### 2.3. Notación y definición de términos

$C$	= Cantidad de cursos asignados por Nivel de formación
$\mu$	= Media Aritmética
$\sigma^2$	= Varianza
$\sigma$	= Desviación típica
$CV$	= Coeficiente de variación
$\overline{CV}$	= Complemento del Coeficiente de variación
$DP$	= Diferencia porcentual
$\overline{DP}$	= Complemento de la diferencia porcentual

### 2.4. Fórmulas base

Los estadísticos a usarse, para la evaluación cuantitativa de la dispersión, son:

La media aritmética. -

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

La varianza. -

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

El coeficiente de variación. -

$$CV = \frac{\sigma}{\mu}$$

Complemento del coeficiente de variación. -

$$\overline{CV} = 1 - CV$$

Diferencia normalizada. -

$$DN = \frac{|\mu - c|}{c}$$

Diferencia porcentual. -

$$DP\% = \frac{|\mu - c|}{c} \%$$

Complemento de la diferencia porcentual. -

$$\overline{DP}\% = 1 - DP\%$$

Donde C: Cantidad de cursos asignados al nivel de formación

101

### 2.5. Criterios de evaluación

- El  $\overline{CV}$  al 100% define una distribución uniforme de los cursos en todas las áreas, mientras que su tendencia al 0% define lo contrario.
- El  $\overline{DP}$  al 100% define una alta integración de los cursos en todas las áreas, mientras que su tendencia al 0% define lo contrario.

### 2.6. Cuadros de evaluación general

Para efectos de demostración y prueba numérica, se representa un caso de “n” Niveles de formación con “m” Áreas de desempeño:

**Tabla N° 1:** Cantidad de cursos según nivel de formación y área de desempeño laboral

Nivel de formación	$F_1$	$F_2$	...	$F_m$
Áreas de desempeño laboral				
$A_1$	$x_{11}$	$x_{12}$	...	$x_{1m}$
$A_2$	$x_{21}$	$x_{22}$	...	$x_{2m}$
...	...	...	...	...
$A_n$	$x_{n1}$	$x_{n2}$	...	$x_{nm}$

Fuente: Elaboración propia

Donde:

- $A_i$ : Área de desempeño laboral  $i$
- $F_j$ : Nivel de formación  $j$
- $x_{ij}$ : Cantidad de cursos del nivel  $j$  que se integra al área  $i$

(1) La precisión de la distribución uniforme se evaluará con el apoyo de la siguiente tabla:

**Tabla N° 2:** Indicadores estadísticos de precisión por nivel de formación

PRECISIÓN	$F_1$	$F_2$	...	$F_m$
Media aritmética	$\mu_1$	$\mu_2$	...	$\mu_m$
Varianza	$\sigma_1^2$	$\sigma_2^2$	...	$\sigma_m^2$
Desviación estándar	$\sigma_1$	$\sigma_2$	...	$\sigma_m$
Coefficiente de variación	$cv_1$	$cv_2$	...	$cv_m$
Complemento del C.V.	$\overline{cv}_1$	$\overline{cv}_2$		$\overline{cv}_m$

Fuente: Elaboración propia

Observación: A mayor dispersión medida por el coeficiente de variación, menor precisión o distribución uniforme medido por el complemento del C.V.

Clasificación:

- Alta: Si  $\overline{cv}_i$  tiende por la izquierda a 100%. (Distribución uniforme)
- Media: Definida por la autoridad correspondiente.
- Baja: Si  $\overline{cv}_i$  tiende por la derecha a 0% o negativo. (Distribución no uniforme)

(2) La exactitud de la integración de cursos – áreas se evaluará mediante la siguiente tabla:

**Tabla N° 3:** Indicadores estadísticos de exactitud por nivel de formación

EXACTITUD	$F_1$	$F_2$	...	$F_m$
Nro. cursos x Tipo formación	$c_1$	$c_2$	...	$c_m$
Normalización de la diferencia	$DP_1$	$DP_2$	...	$DP_m$
% de cursos no usados por Área	$DP_1\%$	$DP_2\%$	...	$DP_m\%$
% de cursos usados por Área	$\overline{DP}_1\%$	$\overline{DP}_2\%$	...	$\overline{DP}_m\%$

Fuente: Elaboración propia

Observación: A mayor normalización de la diferencia, menor exactitud o cantidad de cursos usados por área.

Clasificación:

Sea:  $[a; b] / a \geq 0$  y  $b \leq 100$

- Alta: Si  $\overline{DP}_i \in < b\%; 100\% ]$  . En promedio todos los cursos fueron usados
- Media: Si  $\overline{DP}_i \in [a; b]$  , definida por la autoridad correspondiente.
- Baja: Si  $\overline{DP}_i \in [0\%; a\% >$ .

- (3) Tabla de análisis comparativo entre la precisión y exactitud de cursos – áreas por niveles: Para esto se tipificará a los niveles desde Básico hasta Avanzado

**Tabla N° 4:** Indicadores comparativos precisión – exactitud

	Precisión	Exactitud	Observación	Eficiencia
Básico	Clase	Clase		
Intermedio	Clase	Clase		
Avanzado	Clase	Clase		

Fuente: Elaboración propia

En los niveles básicos se espera alta precisión y exactitud, ya que todos los cursos deberían estar integrados en todas las áreas de desempeño laboral, mientras que los niveles de formación avanzados deben tener una alta precisión, o sea una distribución uniforme de cursos, pero cada área tendrá cursos diferentes, esto es una baja exactitud. Los niveles intermedios serán evaluados de acuerdo a los requerimientos del perfil del egresado de la especialidad en evaluación.

### 3. Resultados y discusión

#### 3.1. Formulación e interpretación

Como se mencionó, es necesario considerar como mínimo, los dos aspectos fundamentales para medir: (1) la precisión de la distribución equitativa o uniforme de cursos en las áreas de desempeño. (2) La exactitud en la integración de todos los eventos curriculares con todas las áreas de desempeño.

Para ello partimos de Niveles de formación, Áreas de desempeño laboral y cursos asignados por correspondencia o integración a cada área, por niveles.

*Dados  $F_1, F_2, \dots, F_n$  niveles de formación en una especialidad de formación académica,  $A_1, A_2, \dots, A_m$  áreas de desempeño establecidas por la misma especialidad, y las cantidades de cursos asignados e integrados a cada área  $x_{ij}$ , por nivel.*

- (1) Precisión:

En función del complemento del coeficiente de variación de los eventos curriculares en las áreas de desempeño laboral, por nivel de formación.

Como estadístico básico y previo a los de dispersión, se obtiene la Media aritmética de las cantidades de los cursos asignados a las áreas de desempeño, para cada Nivel j.

$$\mu_j = \left[ \sum_{i=1}^n x_{ij} \right] / n$$

La varianza, desviación típica y coeficiente de variación son necesarios para determinar la variación de estos cursos:

$$\sigma_j^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_{ij} - \mu_j)^2}{n}; \quad \sigma_j = \sqrt{\sigma_j^2}; \quad CV_j = \frac{\sigma_j}{\mu_j}$$

De acuerdo al concepto e interpretación del Coeficiente de variación, este último resultado brinda el grado de variabilidad de la distribución de cursos realizada a las áreas, expresada en porcentaje.

Puesto que el objetivo del presente trabajo es medir la precisión de tal distribución, será necesario el complemento de dicho coeficiente de variación:

$$\overline{CV}_j = 1 - CV_j$$

(2) Exactitud media:

En función del complemento de la diferencia porcentual entre la media y el total de cursos por Nivel de formación.

$$DP_j\% = \left| \frac{\mu_j - C_j}{C_j} \right| \%$$

Donde  $C_j$  es la cantidad de cursos asignados al Nivel de formación  $j$

Este resultado nos brinda, en promedio, el porcentaje de eventos curriculares o cursos que no se usan en las áreas de desempeño del total de cursos asignados al nivel respectivo.

Nuevamente, puesto que el objetivo del presente trabajo es medir la exactitud de la integración de los cursos con las áreas, se debe determinar el complemento de tal Diferencia Porcentual:

$$\overline{DP}_j\% = 1 - DP_j\%$$

### 3.2. Presentación numérica

Presentamos datos aleatorios para nueve (9) áreas de desempeño laboral y 4 niveles de formación.

**Tabla N° 5:** Cantidad aleatoria de cursos según nivel de formación y área de desempeño

Áreas de desempeño profesional	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
Área 1	3	6	9	12
Área 2	9	11	14	4
Área 3	2	7	12	8
Área 4	5	8	17	10
Área 5	10	14	20	12
Área 6	3	7	14	13
Área 7	3	11	17	13
Área 8	7	13	14	13
Área 9	10	10	18	12
<b>Total de cursos por nivel</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>28</b>	<b>15</b>

Fuente: Elaboración propia

(1) Precisión de la Distribución uniforme de cursos en las áreas.

**Tabla N° 6:** Indicadores estadísticos de precisión para cada nivel de formación

Áreas de desempeño profesional	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
Media aritmética	5.77778	9.66667	15	10.7778
Varianza	10.6944	8	11.25	9.19444
Desviación estándar	3.27024	2.82843	3.3541	3.03223
Coefficiente de variación	56.60%	29.26%	22.36%	28.13%
<b>Complemento CV</b>	<b>43.40%</b>	<b>70.74%</b>	<b>77.64%</b>	<b>71.87%</b>

Fuente: Elaboración propia

Se observa una baja precisión de la uniformidad en la distribución de cursos hacia las áreas de desempeño en el Nivel 1 (43.40%). Situación que se aprecia en números específicos como los 2 cursos asignados para el Área 3, a diferencia de los 10 cursos asignados al Área 5.

Así también el Nivel 3 tiene la más alta uniformidad en su distribución (77.64%), seguido por el Nivel 4 con 71.87% y en tercer lugar el Nivel 2 con 70.74%.

Consecuente a esta interpretación, se hace lectura de una alta dispersión (56.6%) en Nivel 1 con respecto a las Áreas de desempeño profesional, en comparación al Nivel 3, en el cual se denota una menor dispersión (22.36%).

(2) Exactitud media en la integración de cursos – áreas

105

A partir de la información brindada en el cuadro anterior, presentamos los resultados de los cálculos en la siguiente tabla:

**Tabla N° 7:** Indicadores estadísticos de exactitud para cada nivel de formación

Áreas de desempeño profesional	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
Nro. Asignaturas x Formación	10	15	28	15
Diferencia normalizada	0,42222	0,35556	0.46428	0,2815
% Asignaturas no usados por Área	42,22%	35,56%	46.43%	28.15%
% de cursos usados por Área	57.78%	64.44%	53.57%	71.85%

Fuente: Elaboración propia

El Nivel 1 muestra una exactitud regular con un 57.78% de cursos usados en promedio en las áreas de desempeño, dejando una cantidad porcentual considerable de cursos no integrados a estas áreas.

En ese concepto, tendremos que el Nivel 4 tiene la mayor exactitud, seguido por el Nivel 2 con 64.44%, en el tercer lugar el Nivel 1 con 57.78% y al final el Nivel 3 con 53.57%.

Es necesario observar que si bien el Nivel 3 presentó una alta precisión en la uniformidad de la distribución de cursos – áreas, su exactitud fue la más baja, lo que indica que es un

nivel que tiene un gran número de cursos de especialidad que no se integran entre sí para un único Perfil.

(3) Tabla de análisis comparativo entre la precisión y exactitud de cursos – áreas por niveles

A partir del supuesto de orden de alcance de los niveles (1: Básico; 4: Avanzado)

**Tabla N° 8:** Análisis comparativo precisión y exactitud de cursos – áreas por niveles

Nivel	Precisión	Exactitud	Defectos	Eficiencia
1	Baja	Media	Muy baja precisión	Baja
2	Media	Media	Precisión y exactitud media	Media
3	Alta	Baja	Exactitud baja y precisión alta	Media
4	Alta	Alta	Exactitud y exactitud alta	Baja

Fuente: Elaboración propia

La tipificación se presenta con la intención de promover la uniformidad necesaria en la alta precisión y exactitud necesarias.

#### 4. Conclusiones

- Se presenta y fundamenta matemáticamente el Modelo de medición de la dispersión en la evaluación de la coherencia interna curricular entre las áreas de desempeño laboral y eventos curriculares del Plan curricular, la que mide la dispersión y precisión en la distribución de cursos por áreas.
- Se presenta y fundamenta matemáticamente el proceso para determinar el indicador para determinar la exactitud media de la distribución de cursos por áreas de desempeño laboral.
- Se presenta y fundamenta un cuadro de análisis comparativo entre la precisión y exactitud de la distribución de cursos por áreas de desempeño laboral, la que considera el nivel en el que se encuentran los cursos o eventos curriculares.

#### 5. Agradecimiento

Un agradecimiento especial a la Facultad de Ciencias Matemáticas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y a nuestras familias por su apoyo incondicional.

## 6. Literatura citada

**Antúnez, Á. y León, A., (2007:100).** Modelos de diseños curriculares en la Educación básica venezolana. *Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales.* (12): 93-113. <https://www.redalyc.org/pdf/652/65201205.pdf>

**Bailey, J. y Flores, M., (2020:3).** Procesos formativos durante el ejercicio docente: Un estudio desde las creencias de profesores universitarios. *Revista Propósitos y Representaciones.* 8(3): e490.  
[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2307-79992020000400014&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2307-79992020000400014&script=sci_arttext)

**Batanero, C., González, I. y López, M., (2015).** La dispersión como elemento estructurador del currículo de estadística y probabilidad. *Revista Épsilon.* 32(2): 7-20. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5589396>

**Belletich, O., Wilhelmi, M. y Alvarado, R., (2016).** La Educación musical en la formación básica en España. El problema de la dispersión curricular. *Revista Perspectiva Educacional. Formación de Profesores.* 55(2): 158-170.  
<https://www.redalyc.org/pdf/3333/333346580011.pdf>

**Brovelli, M. (2001).** Evaluación curricular. *Revista Fundamentos en Humanidades.* 2(4): 100-122. <https://www.redalyc.org/pdf/184/18400406.pdf>

**Caira, N. y Lescher, I. (2010).** Impacto de la reforma del plan curricular en el rendimiento académico. Caso: Escuela de Sociología. *Revista de Ciencias Sociales,* 16(2): 280-291. [http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1315-95182010000200009&script=sci\\_arttext](http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1315-95182010000200009&script=sci_arttext)

**Carreño, S. y Mayorga, J. (2017:350).** Pensamiento estadístico: Herramienta para el desarrollo de la enfermería como ciencia. *Revista Avances en Enfermería.* 35(3): 345-356.  
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/avenferm/article/view/62684>

**Carrera, B., (2009:1).** Modelo para la evaluación curricular de los estudios de postgrado en la UPEL. *Revista de Investigación.* 33(67): 59-80.  
[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1010-29142009000200005&lng=es&nrm=iso](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142009000200005&lng=es&nrm=iso)

**Castro, M. (2019:50).** Bioestadística aplicada en investigación clínica: Conceptos básicos. *Revista Médica Clínica Las Condes.* 30(1): 50-65.  
<https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202>

**Chaile, M., (2007).** Retos y tensiones de la Formación docente en el actual proceso de transformaciones. *Revista Educação e Pesquisa.* 33(2): 215-231.  
<https://www.scielo.br/j/ep/a/7LX9SZygfFf5vWJRJhPqxTz/?lang=es&format=pdf>

**Córdova, M. y Vélez, W., (2015:734).** El reto de la movilidad docente y los estudios generales: un estudio en dos etapas. *Revista Ciencia y Sociedad.* 40(4): 725-744. <https://www.redalyc.org/pdf/870/87043449004.pdf>

**Dávila, I. y Requena, M., (2021).** Coherencia interna de diseños curriculares de educación inicial en Latinoamérica en relación con su enfoque de aprendizaje. *Revista Horizonte de la Ciencia.* 11(20): 161-176. <https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2021.20.775>

**Díaz, M., (2002).** Flexibilidad y educación superior en Colombia. Secretaría General - Procesos Editoriales. Instituto Colombiano para el Fomento y Desarrollo de la Educación Superior. [https://nutricion.fcm.unc.edu.ar/wp-content/uploads/sites/16/2013/06/FLEXIBILIDAD\\_Y\\_EDUCACION\\_SUPERIOR\\_EN\\_COLOMBIA.pdf](https://nutricion.fcm.unc.edu.ar/wp-content/uploads/sites/16/2013/06/FLEXIBILIDAD_Y_EDUCACION_SUPERIOR_EN_COLOMBIA.pdf)

**Escalona, L., (2007:154).** Flexibilidad curricular: elemento clave para mejorar la educación bibliotecológica. *Revista Investigación Bibliotecológica.* 22(44): 143-160. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-358X2008000100008](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-358X2008000100008)

**Ferrer, G. (2004:95).** Las reformas curriculares de Perú, Colombia, Chile y Argentina: ¿quién responde por los resultados? Ed. GRADE. 236 p. <https://www.grade.org.pe/publicaciones/627-las-reformas-curriculares-de-peru-colombia-chile-y-argentina-quien-responde-por-los-resultados/>

**García, M., Pérez, M. y Vigo de Piña, Y. (2013).** Evaluación del diseño curricular del plan de estudios de la Licenciatura en bioanálisis clínico. *Revista Humanidades Médicas.* 13(2): 457-479. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-81202013000200010](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202013000200010)

**Gil, J. (2003:242).** La Estadística en la investigación educativa. *Revista de Investigación Educativa.* 21(1): 231-248. <https://revistas.um.es/rie/article/download/99191/94791/398191#:~:text=Habitualmente%20se%20acepta%20que%20la,etapa%20de%20an%C3%A1lisis%20de%20datos.&text=La%20Estad%C3%ADstica%20est%C3%A1%20presente%20en%20la%20formulaci%C3%B3n%20del%20problema%20de%20investigaci%C3%B3n.>

**González, I., Batanero, C., López, M. y Contreras, J., (2016).** El sentido de la dispersión y su desarrollo en el currículo. En Mariscal, Elizabeth (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa.* 56-63. <http://funes.uniandes.edu.co/11069/>

**Kant, Immanuel, (1787).** *Crítica de la razón pura.*

- Lahera, A., Pérez, I., Gladson, V. y Ruiz, E. (2018:1).** La estadística como necesidad en la investigación en salud. *Revista Información Científica*. 97(4): 981-901. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1028-99332018000400891&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-99332018000400891&lng=es&nrm=iso)
- Ley Universitaria 30220 (2014).** Ministerio de Educación del Perú. Diario oficial “El Peruano” [http://www.minedu.gob.pe/reforma-universitaria/pdf/ley\\_universitaria.pdf](http://www.minedu.gob.pe/reforma-universitaria/pdf/ley_universitaria.pdf)
- López, M., (2011).** Criterios de coherencia y pertinencia para la evaluación inicial de planes y programas de pregrado: una propuesta teórico-metodológica. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*. 10(19): 49-71. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=243120126003>
- Loret de Mola, E., Rivero, M. y Pino, D. (2012).** La configuración curricular desde la atención a la diversidad en el proceso formativo universitario. *Revista Humanidades Médicas*, 12(3): 464-486. <http://www.humanidadesmedicas.sld.cu/index.php/hm/rt/prinFRIENDLY/316/163>
- Márquez, M., Sandoval, J., Torres, M. y Pavié, S., (2010).** Estudio de caso de la Coherencia interna de programas de asignaturas en seis carreras que promueven competencias de la Universidad Austral de Chile. *Revista Estudios Pedagógicos*. 26(2): 117-133. [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07052010000200007&script=sci\\_abstract](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07052010000200007&script=sci_abstract)
- Martínez, J., Soler, S., Benet, M., González, V. e Iglesias, M. (2015:519).** Consideraciones acerca los métodos estadísticos y la investigación en salud. *Revista Médica Electrónica*. 37(5): 514-522 [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1684-18242015000500010](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242015000500010)
- Mata, Y., (2015).** Procedimiento para la evaluación de la pertinencia interna y externa de un currículo en Venezuela. *Revista Educación en Contexto*. 1(1): 57-77. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6296655>
- Matriz de Condiciones Básicas de Calidad, SUNEDU.** <https://www.sunedu.gob.pe/8-condiciones-basicas-de-calidad/>
- Modelo de acreditación para programas de estudios de institutos y escuelas de Educación Superior (2016), SINEACE.** [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1226617/Modelo\\_de\\_Acreditaci%C3%B3n\\_para\\_Programas\\_de\\_Estudios\\_de\\_Institutos\\_y\\_Escuelas\\_de\\_Educaci%C3%B3n\\_Superior\\_-\\_junio\\_2016.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1226617/Modelo_de_Acreditaci%C3%B3n_para_Programas_de_Estudios_de_Institutos_y_Escuelas_de_Educaci%C3%B3n_Superior_-_junio_2016.pdf)

**Modelo educativo de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, (2017:35)**

Universidad Peruana Cayetano Heredia.

<https://segen.cayetano.edu.pe/documentos-institucionales/2017-04-07-14-45-12/modelo-educativo-upch.html>**Modelo educativo PUCP, (2016:38).** Pontificia Universidad Católica del Perú.<http://www.pucp.edu.pe/la-universidad/documento/modelo-educativo-pucp/>**Modelo educativo San Marcos, (2015:42; 2020:38).** Universidad Nacional Mayor deSan Marcos. [https://viceacademico.unmsm.edu.pe/wp-](https://viceacademico.unmsm.edu.pe/wp-content/uploads/2020/10/Modelo-Educativo-2020-UNMSM-.pdf)[content/uploads/2020/10/Modelo-Educativo-2020-UNMSM-.pdf](https://viceacademico.unmsm.edu.pe/wp-content/uploads/2020/10/Modelo-Educativo-2020-UNMSM-.pdf)**Modelo educativo Universidad de Lima, (2016:8).** Universidad de Lima.[https://www.ulima.edu.pe/sites/default/files/ulima\\_modelo\\_educativo\\_2016-03\\_v.08.06.2016.pdf](https://www.ulima.edu.pe/sites/default/files/ulima_modelo_educativo_2016-03_v.08.06.2016.pdf)**Molina, M. (2014:181).** Lectura crítica en pequeñas dosis: Las trampas de laestadística. *Revista Pediatría Atención Primaria.* (16): 181-186.<https://scielo.isciii.es/pdf/pap/v16n62/lectura.pdf>**Morán, J., (2019).** Evaluación curricular del programa de Ingeniería Industrial en una

Universidad Privada y propuesta de mejora continua e innovación. Tesis

Doctoral. Universidad Nacional de Educación. "Enrique Guzmán y Valle".

<https://repositorio.une.edu.pe/handle/UNE/3038>**Mujica, V., Linares, C. y Velásquez, I. (2017:86).** Estudio estadístico de la incidenciade ciertas variables de síntesis sobre la cristalinidad y otras propiedades de hidrotalcitas Ni, Fe. *Revista Chilena de Ingeniería.* 25(1): 85-94.[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0718-33052017000100085&lng=es&nrm=iso](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0718-33052017000100085&lng=es&nrm=iso)**Nadal, A., (2005).** El programa universitario como herramienta de evaluación. Tesis

Doctoral. Departamento de pedagogía y didácticas específicas Universitat

de les illes balears. <https://www.tesisenred.net/handle/10803/9392>**Osorio, M. (2017).** El currículo: Perspectivas para acercarnos a su comprensión.*Revista Zona Próxima.* (26): 140-151.<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6416718>**Pérez, C. (2010:74);** La Estadística como herramienta en la investigación psicológica:

Un estudio exploratorio. Trabajo final de máster. Universidad Pedagógica Nacional, Unidad Ajusco, México.

<https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/Cuauhtemo.pdf>**Perilla, J. (2018).** Diseño curricular transformación de contextos educativos desde

experiencias concretas. Universidad Sergio Arboleda. Bogotá, DC. ed. 22.

337 p. <https://www.usergioarboleda.edu.co/fondo-de-publicaciones/diseño-curricular-y-transformacion-de-contextos-educativos-desde-experiencias-concretas/>

- Pierella, M., (2015:4).** La autoridad de los profesores universitarios: un estudio centrado en relatos de estudiantes de letras. *Revista Pesqui.* 41(2): 427-442. <https://www.scielo.br/j/ep/a/mtMr9wgWxZhP4Qcg4w6hZkt/?format=pdf&lang=es>
- Quintana, S. (2016:40).** Conocimientos de estadística que debería tener alguien interesado en bioética, miembro de un comité de investigación científica. *Revista de Bioética y Derecho Perspectivas Bioéticas.* (37): 37-50. [https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1886-58872016000200004&script=sci\\_abstract&lng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1886-58872016000200004&script=sci_abstract&lng=es)
- Reyes, Y. y Núñez, L. (2015:1);** El análisis estadístico aplicado a la gestión de la enseñanza para la toma de decisiones. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas.* 9(3): 113-127. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2227-18992015000300008](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2227-18992015000300008)
- Rouquette, J., Suárez, A. y Ariza, E. (2014:40).** Relevancia de la formación estadística en la universidad. La importancia de encontrarles sentido a las matemáticas. *Revista Reencuentro.* (69): 37-45. <https://www.redalyc.org/pdf/340/34031038005.pdf>
- Ruíz, C., Mas, O., Tejada, J. y Navío, A. (2008:6).** Funciones y escenarios de actuación del profesor universitario. Apuntes para la definición del perfil basado en competencias. *Revista de la Educación Superior.* 37(146): 115-132. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-27602008000200008](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-27602008000200008)
- Sulbarán, D. (2017:4).** Enseñanza interdisciplinaria de la estadística en psicología: una propuesta de formación por competencias. *Revista de Psicología.* 26(1): 1-14. [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0719-05812017000100148](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-05812017000100148)
- Torres, A. y Fernández, E., (2015:95).** Problemas conceptuales del currículum. Hacia la implementación de la transversalidad curricular. *Revista Opción.* 31(77): 95-110. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31041172006>
- Velásquez, L. y D'Armas, M. (2015:93).** Requerimientos estadísticos para la determinación de criterios e indicadores de desarrollo sostenible del Municipio Autónomo Caroní. *Revista Universidad, Ciencia y Tecnología.* 9(75): 82-97. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-48212015000200003](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-48212015000200003)
- Villegas, D (2019:30).** La importancia de la estadística aplicada para la toma de decisiones en marketing. *Revista Investigación y Negocios.* 12(20): 31-44. [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2521-27372019000200004](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2521-27372019000200004)

**Zenteno, F., Rivera, T. y Pariona, D. (2020:244).** Tratamiento de las medidas de dispersión por medio del software GeoGebra. Revista Universidad y Sociedad. 12(1): 244-250.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202020000100244](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202020000100244)

**REVISTA DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA**



<http://www.ctscafe.pe>

Volumen VIII- N° 23 Julio 2024

170

*Contáctenos en nuestro correo electrónico  
[revistactscafe@ctscafe.pe](mailto:revistactscafe@ctscafe.pe)*

Página Web:  
<http://ctscafe.pe>

