

ACADEMIA DE CIENCIAS ODONTOLÓGICAS DE ESPAÑA

LÍMITES METODOLÓGICOS A LAS CONCLUSIONES DE LAS INVESTIGACIONES EXPLORATORIAS

DISCURSO
PRONUNCIADO POR EL
Excmo. Dr. D. Manuel Alfonso Villa Vigil

EN EL ACTO DE SU TOMA DE POSESIÓN
COMO ACADÉMICO DE NÚMERO EL DÍA 18 DE MAYO
Y LA CONTESTACIÓN DEL ACADÉMICO DE NÚMERO
Excmo. Dr. D. Manuel Bravo Pérez



MADRID
MMXXII

ACADEMIA DE CIENCIAS ODONTOLÓGICAS DE ESPAÑA

**LÍMITES METODOLÓGICOS
A LAS CONCLUSIONES DE LAS
INVESTIGACIONES EXPLORATORIAS**

DISCURSO PRONUNCIADO POR EL

Excmo. Dr. D. Manuel Alfonso Villa Vigil

Y LA CONTESTACIÓN DEL

Excmo. Dr. D. Manuel Bravo Pérez



**LÍMITES METODOLÓGICOS
A LAS CONCLUSIONES DE LAS
INVESTIGACIONES
EXPLORATORIAS**

Excmo. Dr. D. Manuel Alfonso Villa Vigil

DEPÓSITO LEGAL: M-16837-2023

ISBN: 978-84-125736-9-5

IMPRESO EN ESPAÑA

ÍNDICE

CONVENCIONES ORTOTIPOGRÁFICAS Y SÍMBOLOS UTILIZADOS.....	7
SALUTACIÓN Y AGRADECIMIENTOS.....	10
JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN DE ESTE TEMA.....	30
PERTINENCIA DE ESTE TEMA EN LA ACADEMIA DE CIENCIAS ODONTOLÓGICAS.....	35
CAPÍTULO I: LÍMITES METODOLÓGICOS A LAS CONCLUSIONES DE LAS INVESTIGACIONES EXPLORATORIAS.....	45
CAPÍTULO II: CASO DE 'EXPLORACIÓN' Y 'CONTRASTACIÓN' EN INVESTIGACIONES CON MUESTRAS LIMITADAS.....	69
CAPÍTULO III: UNA GRAN DEBILIDAD DE LAS INVESTIGACIONES EXPLORATO- RIAS: LOS FACTORES, CARACTERES O LVARIABLES INTERVINIENTES.....	73
BIBLIOGRAFÍA.....	84
DISCURSO DE CONTESTACIÓN DEL EXCMO. SR. DR. DON MANUEL BRAVO PÉREZ AL DISCURSO DEL DR. D. M. ALFONSO VILLA VIGIL.....	87

CONVENCIONES ORTOTIPOGRÁFICAS¹ Y SÍMBOLOS UTILIZADOS

Incluiré entre corchetes, []:

- las «notas del autor» introducidas en el *cuerpo del texto* y
- las representaciones gráficas de los *símbolos*, y los *signos* y *grafías* con que se indican ciertos *estadísticos* o *estadígrafos*, siempre que no sean *letras* (ni latinas, ni griegas, porque convencionalmente las *letras* se representan entre *paréntesis angulados* [< >] o entre *comillas*).²

Usaré el ‘estilo de fuente’:³

- **negrita** (como aquí),
 - junto con *comillas bajas o angulares y simples* [< >], para designar, en su primera aparición (y subsiguientes, hasta haber sido definidos), los *neologismos* en cuya acuñación he intervenido;
 - junto con *comillas bajas o angulares y dobles* [« »], para los *xenismos* o *préstamos no adaptados*,⁴ también en su primera aparición y hasta haber sido definidos, y
 - junto con *comillas altas y simples* [‘ ’], para
 - ✓ los *términos artificiales específicos* de las artes, y de los *lenguajes*

1 El *DLE* o *Diccionario de la Lengua Española* de la RAE (Real Academia Española) y la ASALE (Asociación de [las 23] Academias de la Lengua Española), cuya autoría lo convierte en un diccionario *panhispánico*, define la voz ‘*ortotipografía*’ (específica del *lenguaje artificial* de la *lingüística*) como: «[1. *Ling.* Conjunto de usos y convenciones particulares por las que se rige en cada lengua la escritura mediante signos tipográficos».

2 Según definición del *DLE*, el sustantivo plural ‘*comillas*’ se define como: «[1. Signo ortográfico doble usado para enmarcar la reproducción de citas textuales y, en la narrativa, de los parlamentos de los personajes o de su discurso interior, y para delimitar títulos de artículos, poemas, conferencias, etc., así como a las palabras y expresiones que se desea resaltar por ser impropias, vulgares o de otras lenguas».

3 Se da el nombre de ‘estilo de fuente’ a la combinación del **grosor del trazo** de los *caracteres* (principalmente, **fino** y **negrita** —así como uno intermedio o **seminegrita**—) y de su **orientación y redondez** (que permite diferenciar las *letras redondas* de las *letras cursivas, itálicas o bastardillas*).

4 Se define el ‘*extranjerismo*’, según el *DLE*, como: «2. *Ling.* Préstamo, especialmente el no adaptado [y ‘*préstamo*’, en idéntico *lenguaje* y según la misma fuente lexicográfica, es: «4. *Ling.* Elemento, generalmente léxico, que una lengua toma de otra», que entrecomillaré mientras no haya sido adoptado o incorporado oficialmente por las autoridades académicas a nuestro léxico]. En *lingüística*, según el *DLE*, ‘*xenismo*’ es: «1. *Ling.* Extranjerismo que conserva su grafía original; p.ej., *software*». Por lo tanto, la diferencia conceptual entre *extranjerismo* y *xenismo* es que el primero, aunque generalmente no adaptado, es un préstamo que puede tener alguna adaptación (por ejemplo, la voz *xenismo* es un préstamo de la voz francesa «xénisme», ligerísimamente modificada). Así que todos los *xenismos* son *extranjerismos*, pero no todos los *extranjerismos* son *xenismos*: es decir, son términos **sinónimos** (con el mismo significado o muy parecido), pero, como muy bien aclara doña **María Luisa Regueiro Rodríguez**, no son ‘**sinónimos absolutos**’ (según la definición que les da don **José de Martínez de Sousa**) o ‘**sinónimos totales**’, en la clasificación de **Michèle Fruyt** (o mejor, ‘**sinónimos completos y totales**’, por cuanto que, además coincidir también en el sentido emotivo —que es rasgo diferencial de la ‘**sinonimia completa**’—, no son intercambiables o permutables —que es el rasgo que define a los ‘**sinónimos totales**’ de la mencionada autora).

técnicos ('**tecnolectos**') y científicos («**cienciolectos**»), así como
✓ los *neologismos* de otros autores, y

- sin comilla alguna, para enfatizar algo con la máxima intensidad;

— *cursiva, bastardilla o itálica* (como *aquí*), con la finalidad de destacar:

- el texto, conforme a las convenciones habituales,
- los *términos específicos* de los *lenguajes artificiales artísticos, técnicos y científicos*, después de haber sido definidos y
- el nombre designativo de los *conocimientos*⁵ o «**credisaberes**»,⁶ comúnmente aceptados;

— *cursiva-negrita* (como *aquí*):

- como modo principal para destacar más ostensivamente las observaciones muy destacadas con *letra cursiva, bastardilla o itálica*;
- para resaltar y definir términos designativos del *lenguaje estándar*, y
- excepcionalmente entre *comillas altas y simples* [' '], cuando son *entradas* o *lemas* de diccionarios.⁷

Usaré las *comillas*...

... *anguladas, angulares, bajas, latinas, españolas o francesas y dobles* [«...»], para:

5 Decimos deliberadamente *conocimientos* (en plural), y no [®]*conocimiento*, porque ya desde la edición de 1925 del *DRAE* o *Diccionario de la RAE* [actualmente, *DLE* o *Diccionario de la Lengua Española* de la RAE y la ASALE] se introdujo, como acepción novena de la *entrada* o *lema* '*conocimiento*', su plural (o sea, '*conocimientos*'), con el significado de «||9. pl. Ciencia, sabiduría» (que pasó a ser, en las ediciones de 1992 y de 2001: «||9. m. pl. Noción, ciencia, sabiduría», y en la actualidad: «||10. m. pl. Saber o sabiduría», que son voces o palabras con las que designamos aspectos cognoscitivos de valor más elevado que con su forma singular). Por consiguiente, para significar la idea, noción o concepto de "saber" o "sabiduría" se debería decir *conocimientos*, en plural, y no [®]*conocimiento* (aunque, por las deficientes traducciones de la voz inglesa «**knowledge**» a que nos tienen acostumbrados los malos traductores, que no saben interpretar el significado original, sino que se limitan a transcribir aspectualmente los '*falsos amigos*'[†] de ambas lenguas nos hemos acomodado a la inadecuada expresión «conocimiento científico», en vez de «conocimientos científicos», que también podríamos llamar «saber científico» o «sabiduría científica». Sería importante que los traductores e intérpretes distinguieran cuándo deben traducir «knowledge» por «conocimiento», o por «conocimientos» [«sabiduría», «saber» o «saberes»], pues habitualmente no lo hacen bien.
[†] [nota a la nota 5] En el lenguaje artificial específico de la *lingüística*, según definición del *DLE*, los '*falsos amigos*' son: «||1. *Ling.* Cada una de las palabras que, perteneciendo a dos lenguas diferentes, se asemejan mucho en la forma, pero difieren en el significado, y pueden dar lugar a errores de traducción; p.ej.: inglés «actually», 'efectivamente', y español *actualmente*»

6 Por no ser incontrovertiblemente seguro, sino solamente una «creencia» (ciertamente que muy fundada y probable), *Sofía Blanca Cabezas* y yo preferimos designar a los "conocimientos/saberes de las ciencias" con nuestro *neologismo* «**credisaber científico**».

7 Recuérdese que no se suelen combinar las *comillas* con la *letra cursiva*, pero nos servimos de esta singular estrategia para destacar las *entradas* o *lemas* de los diccionarios, cuando se definen.

- los usos convencionales en lengua española o castellana, como los significados figurados y
- los *extranjerismos* o *xenismos*^[ver 4] (junto con *tipografía* **negrita**, en su primera aparición y hasta que hayan sido definidos);

... **anguladas, angulares, bajas, latinas, españolas o francesas y simples** [‘...’], para los términos neológicos propios o en los que he participado (más *tipografía* **negrita**, en su primera aparición y hasta que hayan sido definidos),

y, emulando a **Mario Augusto Bunge**:⁸

... **altas, inglesas o anglosajones y dobles** (en inglés, «**double quotation marks**»), [“ ”], como convención *ortotipográfica* para simbolizar los *conceptos, nociones, ideas o universales*, aunque sean «**definiens**» o ‘**definientes**’ extensos de términos ‘**definidos**’ o «**definienda**», y

... **altas y simples** [‘ ’], más una *tipografía* **negrita-redonda**, para

- las voces ‘**mencionadas**’⁹ (es decir, que se manejan en sentido *metalingüístico*)¹⁰,
- los términos designativos y ‘**definidos**’ o «**definienda**» [plural de «**definiendum**»] de los *lenguajes artificiales específicos*, en su *primera aparición* (y en las sucesivas, mientras no hayan sido definidos), y
- junto con *tipografía* **negrita cursiva**, para los ‘**lemas**’ o ‘**entradas**’ de las voces del *lenguaje estándar*, cuando se reproducen sus acepciones.

Finalmente, como símbolos de la *incorrección y la desaprobación terminológicas*, usaré:

— el *asterisco* [*], según es convencional, delante de un término o una expresión que incurra en *incorrección académica*, ya sea léxica, ya sea una *agramaticalidad*,¹¹ y

8 Mario Augusto Bunge: *La investigación científica* [pág. 51].

9 Debemos distinguir entre el ‘**uso**’ y la ‘**mención**’ de las palabras. Ambos términos designan empleos en ‘**niveles lingüísticos**’ diferentes: las palabras se *usan* en el *lenguaje objeto con el que (mediante el que)* se habla, y se *mencionan* en el ‘**metalenguaje**’ o *lenguaje del que* se habla. Por ejemplo, en «Ramón tiene 5 años» se *usa* el nombre *Ramón* como parte del *lenguaje objeto* para hablar de una persona, y en «‘Ramón’ tiene cinco letras», la palabra *Ramón*, *no se usa* para hablar de nadie, sino que forma parte del *metalenguaje* con el que se habla del *lenguaje objeto* (es decir, el que se *usa* en ese nombre propio para referirse a alguien). Generalmente, los términos mencionados se distinguen mediante *cursivas* o, mejor (puesto que las *cursivas* tienen otros usos), entre *comillas altas y simples* [‘ ’], como recomendaba don **Mario Augusto Bunge**.

10 El adjetivo ‘**metalingüístico/ca**’ quiere decir, según el *DLE*, «**1**. Perteneciente o relativo al metalenguaje», y ‘**metalenguaje**’, en la acepción aquí utilizada [que es: el «**2**. *Ling.* Lenguaje que se *usa*^[ver 9] para hablar del lenguaje» (o más precisamente, de «otro lenguaje», denominado ‘**lenguaje objeto**)], es un término propio del *lenguaje artificial específico* de la ‘**lingüística**’ [es decir: de la «**1**. Ciencia del lenguaje», aunque también tiene otra acepción, propia del *lenguaje artificial específico* de la ‘**informática**’: «**1**. *Inform.* Lenguaje utilizado para describir un sistema de lenguaje de programación»].

11 Por el sustantivo ‘**agramaticalidad**’ (que no figura en ninguno de los *diccionarios académicos normativos*: a saber, en los panhispánicos *DLE* o *Diccionario de la Lengua Española* y *DPHD* o *Diccionario Panhispánico de*

— precederé con un signo de «desaprobación» [☹] en posición de superíndice [®] cualquier término o expresión que, *a mi juicio*, no sea pertinente (aunque no tenga consideración imperativa de infracción académica).

SALUTACIÓN Y AGRADECIMIENTOS

Excmo. Sr. Presidente de la Academia de Ciencias Odontológicas de España.

Excmo. Sr. Presidente de la Real Academia Nacional de Farmacia, nuestra entidad anfitriona.

Mi querido amigo y académico *contestador* (que no *contestatario*, ni mucho menos, *contestón* [☺]), porque estos adjetivos no son compatibles con la indulgencia y afectividad que se dispensa en los *discursos de contestación*).

Excmos. Sres. y Sras. Académicos.

Ilmos. Sres. Presidentes de los Consejos Generales de Colegios de Farmacéuticos, de Odontólogos y Estomatólogos y de Veterinarios, de España, aquí presentes.

Ilmo. Sr. Presidente de la Agrupación Mutual Aseguradora (AMA, Mutua de Seguros y Reaseguros a Prima Fija), de AMA Vida, AMA América y de la Fundación AMA.

Amigos y compañeros.

Señoras y señores:

Sean estas, mis primeras palabras, de profundo agradecimiento a quienes me elegisteis académico de número de esta excelsa corporación: un acogimiento que constituye, sin duda, mi **colofón vital**.

Sean también de sentida gratitud a todos cuantos estáis presentes aquí y ahora, pese a vuestras muchísimas obligaciones cotidianas más importantes, así como a quienes me han felicitado y se han disculpado por su inevitable ausencia.

Y vayan, así mismo, mis gracias, ¿cómo no?, a los muchísimos que han y habéis sido pilares esenciales para que yo haya podido acumular mis dudosos merecimientos de hollar hoy esta tribuna.

Permitidme que me extienda un poco con tan maravillosos e importantes apoyos, porque seguramente no tendré otra oportunidad para honrarles en público. He procurado citarlos a todos en esta publicación, pese a que seguro que habré cometido imperdonables omisiones, por las que ya les pido públicamente perdón.

Los estructuraré en trece grupos (y pido disculpas a los *triscaidecáfobos*):

Dudas —ambos de la RAE y la ASALE— y en el *DE o Diccionario del Estudiante* —de la RAE— se entiende, según definición del prestigioso *Diccionario de Uso del Español, DUE*, de la bibliotecaria, filóloga y lexicógrafa doña **María Juana Moliner Ruiz** [«el María Moliner»]: «Ling. Cualidad de agramatical» [un adjetivo también específico del *lenguaje artificial* de la *lingüística* que define así: «Ling. Se aplica a la expresión que no se ajusta a las reglas gramaticales»]. En el «Oxford Languages and Google», se define como la «falta de adecuación de un enunciado a las reglas gramaticales».

1) Mis **progenitores: María de los Dolores Florentina y José Antonio** (q.e.p.d.), no sólo porque **me dieron la vida**, que es el bien más importante, sino, además, me inculcaron **todo lo mejor que estaba a su alcance**:

- educación en *valores*, como la *honradez* y la *integridad*;
- interés por *aprender*, afán de *saber*, y entusiasmo por *estudiar*;
- cultura del *trabajo*, del *esfuerzo* y *voluntad* para ello;
- *autocrítica* (sin mucho exhibicionismo) y *autoexigencia*, pero con reversibilidad de las perturbaciones (*resiliencia*) y
- *apoyo económico* en el límite de sus posibilidades,
- además de infinito *amor* y *protección*.

2) Mi **esposa, Sofía Blanca** (más conocida por **Blanca**) **Cabezas Hernández**, por lo mucho que me ha ayudado humana, científica y profesionalmente, lo que me ha permitido «realizarme» en mis preferencias; y, sobre todo, por su destreza y pertinacia en «educarme», que es como eufemísticamente define sus «regañonas» (mejor que regañinas, porque ella regaña en aumentativo: como asturiana y gijonesa de adopción que es, le gusta conjugar a lo grande. Recuérdese, por ejemplo, que en Gijón [que, dicho sea de paso, no es el aumentativo del nombre dado al asentamiento romano en el cerro de Santa Catalina y en Cimadevilla o *Cimavilla*, porque, contra lo que se cree, no se llamaba «Gigia» —denominación de una urbe romana cismontana, que, mutada evolutivamente en «Cegia», se corresponde con el actual villa leonesa *Cea*—, sino que es un topónimo de origen desconocido] tenemos el estadio **El Molinón**; la **Escalerona**, en la playa de San Lorenzo; la **Iglesiona** del Sagrado Corazón de Jesús, en la calle de Jovellanos; la colonia o urbanización y la fuente de **El Pisón**, en Somió; la **Acerona**, en la calle de Palacio Valdés, o las **letronas**, en el puerto deportivo, donde continuamente se fotografían visitantes y autóctonos).

Dejando de lado una de mis frecuentes digresiones (a las que soy reconocido propenso), y volviendo a mi *regañona*, quiero hacer extensiva esta sincera gratitud:

- a su padre, el Dr. don **Rafael Cabezas Coca** (q.e.p.d), un hombre analítico y juicioso a quien le encantaba polemizar para aprender y para enseñar, que era un magnífico forofo mío, al que le gustaría estar ahora aquí (espero que lo vea desde su nueva morada en el cielo) y
- a toda su familia, especialmente a su madre, doña **Blanca Hernández Puche** (q.e.p.d.), que, aunque no tuve el honor de conocerla, la educó muy bien en la idea de la familia y en saber priorizar responsablemente las cosas importantes de la vida.

3) Mi **hija, Sonia Victoria Villa Sieiro**, por ser motor y una de las razones de ser de mi vida. En ella veo mi ancestral *perfeccionismo*, tan poco rentable, pero tan propio de mi identidad (no todos mis genes son buenos).

4) Mi salvador y amigo, el Dr. don **Pedro Vega Valdés**, un milagroso neurorradiólogo intervencionista al que debo una segunda vida, en la que ya he cumplido ocho años, porque el 29 de enero de 2015 me sacó de la muerte, sin secuelas, en una claudicación

de la arteria basilar, y en 2021 también me curó de un aneurisma en la arteria cerebral media izquierda sin que me quedara perturbación del habla.

5) Mis grandes profesores en el bachillerato, de los que tuve la dicha de aprender tantísimas cosas; principalmente:

- ✓ don **Iván Hermógenes Fernández Candosa**,
- ✓ doña **María del Rosario «Charo» Rendueles Hourtouat**

(que en paz descansen ambos) y

- ✓ don **Jaime Solar de los Santos**, que fue el primero que me inculcó la pasión por la investigación empírica, en su caso en química y en física atómica, con sus apasionantes y apasionadas enseñanzas desde un perfil historicista y problematizador que invita y obliga a discurrir.

6) Mis Maestros, con mayúsculas, en la Universidad de Oviedo: los profesores doctores don **Antonio Pérez Casas** (q.e.p.d.) y don **Juan Sebastián López-Arranz y Arranz**:

- ✓ por lo muchísimo que me enseñaron,
- ✓ por haber confiado en mí, y
- ✓ por haberme animado y apoyado sin límites para hacerme profesor *numerario*;

sin ellos, no tendría nada de lo que de bueno, curricularmente hablando, pueda haber hoy en mí.

7) Mis magníficos profesores en la Universidad de Oviedo, principalmente:

- ✓ los que quizá (y sin quizá) han sido los mejores pedagogos que he conocido y deseado emular en mi actividad docente: los profesores doctores

- don **José Manuel Arribas Castrillo** (q.e.p.d.), con su contundente lógica fisiopatológica, que hacía fácil sus enseñanzas de *Patología y Clínica Médica*,
- don **Francisco Calbo Torrecillas**, del que sólo disfruté un trimestre de fabulosas lecciones en *Higiene y Medicina Preventiva* de poco más de 35 minutos para desarrollar el tema, y otros 10 de resumen, que permitían salir del aula con la cuestión aprendida: tal era su extrema capacidad de síntesis racional, y
- don **Enrique Martínez Rodríguez**, un excelente cirujano que, siendo todavía un PNN (profesor **no numerario**), maravillaba en sus clases por su orden, síntesis y cualidades didácticas, y que años después, ya decano, marcó una impronta por su prudencia y extraordinaria gestión,

- ✓ y también los profesores doctores (fallecidos):

- don **Buenaventura «Ventura» Losa Martín**, un gran y admirado amigo,

hombre de mundo y también genial pedagogo, que me supo inocular una espectacular claridad conceptual en física, y

- don **Manuel Crespo Hernández**, un erudito y brillante catedrático de Pediatría y Puericultura, y también extraordinario pedagogo, con el que, después de una tormentosa relación profesor-alumno, pude disfrutar de su enorme experiencia, talento y generosa ayuda en el *Consejo Nacional de Especialidades Médicas*: él, como presidente de la *Comisión Nacional de la especialidad de Pediatría*, y yo, de la *de Estomatología*.

En la citada Comisión Nacional de Estomatología, dicho sea de paso, tuve ocasión de aprender mucha estrategia política, gracias:

- ✓ a la agudeza del profesor Dr. don **José Ramón Casado Llopart**, mi maestro en prótesis estomatológica, que me precedió en su presidencia, y
- ✓ a mis encontronazos, a veces violentos, en el *Consejo Nacional de Especialidades médicas* con el, por aquel entonces, presidente de la *Comisión Nacional de Cirugía Máxilo-facial*, el Prof. Dr. don **Carlos Navarro Vila**, con motivo de su lucha para cambiar la denominación del título de «médico especialista en “Cirugía Maxilofacial”» por el de «médico especialista en “Cirugía Oral y Maxilofacial”»¹² ... sin que los residentes tuvieran o adquirieran una formación reglada de estomatología (como en los orígenes de la especialidad) o de odontología (como yo pedía). ¡Como si la *cirugía oral* fuera una mera *quiropática* sin necesidad de la *máxima* formación especializada en «odontología/estomatología» [mejor que «[®]odontoestomatología»]:¹³ en *oclusodoncia*, en *endodoncia*, en *ortodoncia* y *ortopedia dentomaxilar*, en *periodoncia* y en *rehabilitación protésica*. En esta lucha, he de admitirlo, él ganó pese a mi enconada resistencia, por complejas razones que tuvieron que ver con las convicciones de la ministra de *Educación, Cultura y Deporte* doña **Pilar del Castillo Vera**.

- 8) Los Profesores **Pierre Rabischong** y **François Bonnel**, en la «Faculté de Médecine de la Université de Montpellier-I» así como el elenco de extraordinarios ingenieros y técnicos con los que me trabajé en la Unité 103, de Recherches Biomécaniques, del INSERM, también en la maravillosa ciudad de Montpellier, donde, con una beca de investigación postdoctoral, tuve ocasión, durante 1980 y 1981,

12 Esa era su denominación inicial, justificada porque, para acceder a la formación MIR en dicha especialidad, era preceptivo ser, además de *médico* (como en el resto de las especialidades médicas), *especialista en estomatología*. Pero desde que se suprimió dicho requisito, la especialidad en «Cirugía Oral y Máxilofacial» había pasado, lógicamente, a denominarse «Cirugía Máxilofacial».

13 Mejor decir «odontología y estomatología» que «[®]odontoestomatología», porque esta es una expresión redundante, habida cuenta de que, conceptualmente, la *odontología* es una parte de la *estomatología*, y desde el punto de vista competencial, ambas titulaciones son equivalentes (sin perjuicio de que, en cuanto *médicos*, los *estomatólogos* tengan unas *competencias* y unas *atribuciones profesionales* más amplias en la salud humana que los odontólogos). Lo mismo cabe decir del adjetivo «[®]odontoestomatológico, ca», que también es un *pleonismo* sin ornato (por lo que no cabe considerarlo como figura literaria) y debería reemplazarse por «odontológico, ca y estomatológico, ca».

- de ampliar y confrontar mis conocimientos en investigación,
- aparte de cursar un postgrado en biomecánica y
- de ganar:

- ✓ unos inolvidables y jamás olvidados amigos, y
- ✓ unos maravillosos «parents français»: **Line Oberlé y Jean Claude Rodríguez** (que en paz descansen), que tan bien me cuidaron.

9) Los profesores y diversos compañeros docentes que tuve:

- en la **Universidad de Oviedo** (donde se me concedió el honor de ser director de la *Escuela Profesional de Estomatología* en los periodos 1988-93 y 2010-11, y luego de la *Clínica Universitaria de Odontología*, que la sucedió, entre 2011 y 2019), especialmente a los fallecidos (que en paz descansen):

- don **Carlos Fernández-Nespral Bertrand**,
- don **Rafael López Buznego** y
- don **Luis Antonio Peláez Rodríguez**

me obsequiaron con importantes conocimientos y con su mejor y gran visión clínica en *Odontología con su clínica*, durante mi especialización.

Desde que me hice cargo del *Servicio de Odontología conservadora* de la Escuela de Estomatología, conté con la ayuda de los compañeros y colaboradores doctores:

- doña **Isabel de la Merced Álvarez Álvarez**,
- doña **Carolina Barletta del Campo**,
- don **Pelayo Braña Abascal**,
- doña **Sofía Blanca Cabezas Hernández**,
- don **Juan Ramón Crespo García**,
- don **Manuel Cueto Suárez**
- y su hijo, don **Manuel Cueto Gutiérrez**,
- don **Jorge del Campo Cano**,
- don **Matías Ferrán Escobedo**,
- doña **María del Pilar «Mapi» Fernández Mondragón**,
- don **Avelino Fernández Terán**,
- don **Javier «Tuto» Fernández Tuñón**, que, además, fue mi sucesor en la presidencia del Colegio de Odontólogos y Estomatólogos de Asturias, en 2011;
- don **José Javier Fernández Zubizarreta**, destacadísimo alumno y colaborador, tanto en la Universidad como en mi consulta;
- don **Jesús Frieyro González**, que es, desde 2019, mi actual presidente en el Colegio de Odontólogos y Estomatólogos de Asturias,
- doña **Cristina Guisasola Avello**,
- don **Fernando Gutiérrez Álvarez**,

- el brillantísimo alumno **Alin Jacob**,
- doña **Elena Martín Fernández**,
- don **Marcos Moradas Estrada**,
- don **Fernando Nuño Mateo**,
- doña **María Otero García**
- don **Miguel Peña López**,
- don **Julio Peñamil Armesto**,
- doña **Covadonga Pipa Muñiz**,
- don **Manuel Sánchez-Ocaña Olay**,
- doña **María Belén Sánchez-Ocaña Olay**,
- doña **Montserrat Suárez Ardura** y
- doña **Rosa María Suárez Feito**;

— *así mismo*,

- *en la **Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea** (donde cursé y obtuve el Máster propio en *Salud Pública Oral*), y*
- *en las demás Universidades españolas involucradas en el estudio y la investigación en Estomatología y Odontología,*

forjé excelentes amistades con extraordinarios profesores y compañeros. También *ha sido mucho lo que aprendí **con** todos y **de** todos* (al igual que lo hice **de** y **con** no pocos de mis exalumnos y alumnos, gracias a sus agudas preguntas), pero, aunque fue mucho lo que aprendí, *solo se lo agradezco en conciencia a los que no dieron prioridad a sus conveniencias personales (financieras o políticas) sobre los intereses de los alumnos de postgrado*: algo que me habían inoculado con eficaz firmeza mis Maestros, pero cuya escasa ocurrencia fue desesperanzadora para mis posteriores relaciones *en* y *con* la universidad: una de mis mayores frustraciones vitales, porque la Universidad había sido, desde mi contacto con ella, un «leitmotiv» de **Richard Wagner** para mí .

10) Es el momento de mencionar y reconocer la profunda gratitud que les dispenso a las muchas personas que me ayudaron en mi vida profesional,

- como médico de cupo de Medicina general en el ambulatorio de Los Campos, de la Seguridad Social, en Gijón, he de recordar a la fabulosa auxiliar doña **María Rosa «Rosy» Fernández Garcés** y a **don Juan García Alonso**, y
- como estomatólogo, al eficiente personal que, aparte de su buen hacer, ha sabido soportar estoicamente mis malos humores cuando las cosas no resultaban como yo quería (por supuesto, por mi culpa: no por la suya); principalmente:

- doña **María José Albite Hidalgo**;
- doña **Ana Belén Bango Fernández**;
- doña **Ana María Corujo Uría**;
- doña **María José Domenech López**;
- doña **María Begoña Fernández Rubio**;

- el doctor don **José Javier Fernández Zubizarreta**;
- doña **Cristina Huergo Garrido**;
- doña **Olga Luarca Valledor**;
- doña **Rosa Pañeda Aria**;
- doña **María Posada Martínez**;
- doña **María del Mar Rubiera Piñera** y
- doña **Zaira Serrano Graña**;

11) Las valiosas ayudas que algunos brillantes colegas me han dispensado cuando tuve el honor de desempeñar las responsabilidades directivas que me fueron encomendadas en el **Ilustre Colegio Oficial de Odontólogos y Estomatólogos de Asturias**, desde 1995, durante dieciséis años, y en el **Ilustre Consejo General de Colegios de «Dentistas» de España**, también desde 1995, durante cinco mandatos:

— En el **Colegio de Odontólogos y Estomatólogos de Asturias**, conté,

- en las sucesivas Juntas de Gobierno, con los doctores:
 - ✓ don **Ángel Álvarez Arenal**;
 - ✓ don **Germán Álvarez-Hevia Iglesias**;
 - ✓ don **José «Pepe» Blanco-Moreno Lueje**;
 - ✓ don **Manuel Cueto Suárez**;
 - ✓ don **Alberto del Campo Oliver**;
 - ✓ don **Rafael González Gallego**, eficiente secretario primero, y director ejecutivo, después (tanto en el Colegio, como también en el Consejo General);
 - ✓ don **Pedro González Lafita**;
 - ✓ don **Luis Grande Domínguez**;
 - ✓ don **José Luis Izquierdo Burrieza**;
 - ✓ doña **Yolanda Pañeda Valle**;
 - ✓ don **José Ramón Sánchez Alonso** (cambiado a **Sánchez del Campo** en honor a su padre);
 - ✓ don **Manuel Sánchez-Ocaña Olay**;
 - ✓ don **Ángel Toraño Cepeda**, y
 - ✓ de manera muy especial, el profesor doctor don **José María Tejerina Lobo**, que fue quien me promocionó para sustituirle;
- con unos asesores jurídicos y económicos impresionantes:
 - ✓ don **Rafael Virgós Sáinz**;
 - ✓ doña **Ana Álvarez y Sánchez de Movellán**, y
 - ✓ don **Celestino Suárez Viñuela**;
- así como con un extraordinario personal administrativo:
 - ✓ doña **María José Facundo Granda**;
 - ✓ doña **Pilar García Pérez**, y

- ✓ doña **María de los Ángeles Tejerina Lobo**;
- unos magníficos «coordinadores del censo colegial», encargados de visitar a los colegas para conocer problemas en su entorno y ofrecerles ayuda colegial:
 - ✓ don **Ernesto Colsa Alonso** (q.e.p.d), y
 - ✓ don **José Ramón García García «el oso»**;
- un servicio de limpieza cuya responsable fue:
 - ✓ doña **María del Mar Villamor García** (que tenía el Colegio tan immaculado, que apetecía ir a trabajar o de visita), y
- por último, *sin ser empleado, sino voluntario*:
 - ✓ don **Francisco José López García «Paco el de Bofax»**, que puso a mi disposición y a la del Colegio su enorme competencia informática y su experiencia y habilidades como gestor.

— En el **Consejo General de Colegios de Odontólogo y Estomatólogos de España**,

- trabajaron conmigo, en los diferentes comités ejecutivos:
 - ✓ el Dr. don **José Aljarde Guimerá** (q.e.p.d);
 - ✓ el Dr. don **Enrique Arévalo Turrillas**, con quien tuve algunas suspicacias cuando nos conocimos, pero pronto muchas coincidencias y una sincera y leal ayuda en lo sucesivo, de lo que derivó una profunda amistad;
 - ✓ la Dra. doña **Ana María Arias Paniagua**;
 - ✓ la Dra. doña **Magdalena «Malena» Azábal Arroyo**;
 - ✓ el Dr. don **Antonio Baca Ponce** (q.e.p.d), de quien recibí una gran joya: la insignia de oro rojo de la odontología que perteneció a su padre, el mítico don **Antonio Baca Aguilera**, que fue presidente del Ilustre Colegio Oficial de Odontólogos (y Estomatólogos) de Málaga durante 32 años, y era hijo del no menos mítico don **Antonio Baca Sánchez** (fundador del germen del citado Colegio de Odontólogos en 1897, y que dio nombre a un prestigioso premio de la Real Academia de Medicina de Granada);
 - ✓ el Dr. don **Leopoldo Bárcena Rojí**, ejemplo de probidad y rigor en la tesorería, y una enciclopedia en el ámbito de los seguros dentales;
 - ✓ el Prof. Dr. **Esteve** (don **Esteban**) **Brau Agudé** (un entrañable pilar en los aspectos educativos y un grandísimo caballero y amigo);
 - ✓ el Dr. don **Raúl Óscar Castro Reino**, que me sucedió en la presidencia del Consejo General;
 - ✓ el Dr. don **Eduardo Coscolín Fuertes**, que me cedió el paso en

- su natural prelación como natural candidato a la presidencia del Consejo General y me acompañó en las diferentes «legislaturas», en todos los puestos del Comité ejecutivo del Consejo General, y que además fue mi valedor ante la Real Academia de Medicina de Zaragoza, para que me eligieran académico correspondiente;
- ✓ el Dr. don **Alejandro de Blas Carbonero**, mi primer tesorero, al que cariñosamente apodábamos «el calderillas», por su celo y recelo con los gastos;
 - ✓ el Dr. don **Joaquín de Dios Varillas**;
 - ✓ el Dr. don **José «Pepe» Font Buxó**, mi leal y gran voz internacional, que llegó a presidente de la ERO u ORE (Organización Regional Europea de la FDI);
 - ✓ el Dr. don **Francisco García Lorente**;
 - ✓ el siempre inquisitivo e infatigable *director ejecutivo*, el Dr. don **Rafael González Gallego**;
 - ✓ la Dra. doña **Beatriz Lahoz Fernández**;
 - ✓ el Prof. Dr. don **Juan Carlos Llodra Calvo**, un gran valor en la FDI, en la ORE y en el Consejo Dental Europeo (anteriormente, *Comite de Liaison Dental* o Comité de Enlace Dental), responsable de la programación y dirección de múltiples estudios y encuestas;
 - ✓ el Prof. Dr. don **Juan Antonio López Calvo** (mi «alter ego» durante cuatro legislaturas del Consejo y un insuperable caballero y amigo),
 - ✓ el Dr. don **Miguel Ángel López-Andrade Jurado**, que tanto me ayudó en la CODE («Conférence des Ordres et Organismes Assimilés»), de la que fui cofundador y presidente, y luego en la FEDCAR que la sustituyó («Federation of European Dental Competent Authorities and Regulators»);
 - ✓ el Prof. Dr. don **José Luis Navarro Majó**;
 - ✓ la Dra. doña **María Otheo de Tejada Azábal**, un aire de juventud, extraordinaria inteligencia y prudencia;
 - ✓ el muy eficiente, amable y responsable Dr. don **Andrés Plaza Costa**, que fue el último secretario de mis comités ejecutivos (un cargo de gran complejidad, desempeñado con sumo acierto);
 - ✓ el Dr. don **Francisco José Rodríguez Lozano**, que fue otro baluarte internacional y vicepresidente del Consejo Dental Europeo;
 - ✓ el Dr. don **Luis Rasal Ortigas**, que asumió con gran competencia y rigor la revisión y actualización del Código Deontológico de nuestra profesión;
 - ✓ el Dr. don **Fernando Sabrás Puras** (q.e.p.d.), eficazísimo coordinador de la *FC* o formación continuada, que se convirtió en un entrañable amigo y fue una ayuda fundamental en mi primera elección por los decisivos apoyos que me consiguió;
 - ✓ el Dr. don **Camilo Sáinz Ruiz**, intrépido y agudo conocedor, desde estudiante, de los más recónditos rincones ministeriales y de sus entresijos políticos, así como avisado «espía» en las reuniones de conspiración de ciertos grupos de protésicos dentales

- prodenturistas, en las que llegó a revisar las papeleras de sus salas de trabajo;
- ✓ el Prof. Dr. don **Juan Manuel Seoane Lestón**, talentoso y valiosísimo trabajador y modelo de lealtad y modestia;
 - ✓ el Prof. Dr. don **Alberto Sicilia Felechosa**, que fue la gran lanzadera de la revista RCOE;
 - ✓ el Prof. Dr. don **José María Suárez Quintanilla**, fiel, próximo y perspicaz consejero;
 - ✓ el Dr. don **Héctor Tafalla Pastor**, otro soplo de juventud, iniciativa inteligente y lealtad;
 - ✓ el Prof. Dr. don **José María Tejerina Lobo**, mi valedor en Asturias y prestigiosa tarjeta de presentación ante los presidentes de los entonces Colegios Regionales (que eran los electores), cuando me decidí a la aventura presidencial del Consejo;
 - ✓ el Dr. don **Fermín Yoldi Montaña**, una enciclopedia en ética y deontología, que sacó nuestro primer *Código Deontológico* en mi primer mandato, modernizando el anterior del doctor **Monlleó**, y
 - ✓ el Dr. don **José Antonio Zafra Anta**, todo él prudencia y noble experiencia, con la que amable y acertadamente obsequió a nuestro neófito primer comité ejecutivo;
- también conté con grandes valedores y extraordinarias personas que siempre estuvieron conmigo; principalmente, he de recordar a los doctores:
- ✓ don **Eugenio Cordero Acosta**, siempre atento a apoyarme y respaldarme en la mayoría de mis proyectos, con la fuerza de ser un excelente jurista, además de un prestigioso ortodoncista [lo que, como se sabe, es una garantía de no tener el cerebro desgastado por el uso (☺)];
 - ✓ el Dr. don **Salvador Landa Llona**, un modelo de calidad y calidez humana y amical, en quien siempre he encontrado apoyo a mis propuestas y tengo en mi corazón;
 - ✓ don **José «Pepe» Monlleó Pons** (q.e.p.d.), un dechado de bondad y agudeza, que me precedió en la presidencia del Consejo entre 1987 y 1991, y apostó por mí intuitivamente;
 - ✓ el Dr. don **Ángel Rodríguez Brioso**, un histórico valladar contra el intrusismo, que se volcó valerosamente conmigo en el Consejo y en Cádiz, tanto en el tanto en el **Colegio de Odontólogos y Estomatólogos**, que me otorgó su primera medalla, amén de la insignia de oro, como en **la Real Academia de Medicina**, donde el Dr. **R. Brioso** consiguió que me nombraran académico correspondiente: le tengo un cariño infinito;
 - ✓ el Dr. don **José María Romeo Moya**, otro valladar contra el intrusismo, que, después de iniciales diferencias (fundamentalmente, suspicacias inducidas por terceros), acabamos por ser excelentes amigos, y

- ✓ el Dr. don **Juan Ángel Sánchez-Haguindey Pimentel**, con su prudencia y perspicacia paradigmáticas, que fue decisivo en mi primera elección como presidente del Consejo, y siempre estuvo a mi lado en las cuatro siguientes reelecciones;
- así mismo, me siento en permanente deuda con los asesores jurídicos:
 - ✓ don **José María Buxeda Maisterra**, con su proverbial claridad conceptual, clarividencia jurídica y espectacular inteligencia, que fue un extraordinario asesor en todos mis mandatos, además de un pilar inestimable en mis etapas como presidente de turno (en 1998) y como tesorero electo (en 2001 a 2004) del «Dental Liaison Committee» o *Comité de Enlace Dental* europeo (en las complicadas negociaciones tenidas con la Asociación Dental Alemana [die «Bundeszahnärztenkammer», abreviada como «Bzäk», que era la propietaria de la sede de nuestro «lobby» o grupo de presión colegiado en la Unión Europea]: es, además, un extraordinario, querido, admirado y respetado amigo,
 - ✓ y también el Dr. en Derecho don **Ricardo de Lorenzo y Montero**, sabio y agudo como pocos abogados, que también me hizo un hueco en la Comisión científica de la *Asociación Española de Derecho Sanitario* (lo que me permitió—y todavía me permite—relacionarme con sus ilustres e ilustrados miembros), me invitó a colaborar en su prestigioso *Máster universitario en Derecho Sanitario* y me honra con su valiosa y valorada amistad;

con ellos adquirí una visión jurídica de la vida que me ha sido de extraordinaria utilidad, y

- finalmente, con todo el personal de la oficina, extraordinariamente eficiente, cuya ayuda fue decisiva:
 - ✓ doña **Julia Aldea Borlaff**,
 - ✓ don **Javier Catalán Ortiz**,
 - ✓ doña **Ángela Fernández García**,
 - ✓ don **Adrián García Alonso**,
 - ✓ el puntilloso y gruñón director ejecutivo, don **Rafael González Gallego**, Dr. don **Rafael Ricardo González Gallego**, ya citado,
 - ✓ doña **Paloma Herrera Fernández** (que era gerente y fue mi importante primera asesora y fuente de continuidad de la gestión en mis meses iniciales como presidente),
 - ✓ don **Carlos Impuesto Noguerras** (q.e.p.d.),
 - ✓ don **Javier Jorcano Álvarez**,
 - ✓ nuestra *oficiala mayor* doña **Mary Cruz López Gonzalo**,
 - ✓ doña **María Rosa López Jareño**,
 - ✓ don **Diego López Martínez** (q.e.p.d.),
 - ✓ doña **Laura Magariño Hernández**,

- ✓ doña **María del Mar Parabela Jiménez** (bibliotecaria),
 - ✓ el también difunto don **Francisco Perellón Cano** (sobre el que pesan acusaciones que *formalmente* no me constan *ni se me han explicado*, aunque presuntamente me afectan, pero siguen sin resolver judicialmente, por lo que invoco para él, de momento, el «in dubio pro reo»),
 - ✓ doña **Rosa Retamar Segarra**,
 - ✓ doña **Isabel Sánchez-Serrano Dabán**,
 - ✓ doña **Julia Vicente Sigüenza**;
 - ✓ aunque no era empleada del Consejo, sino de una *contrata* de limpieza, a doña **Mercedes Galvín de la Obra**, de cuya ejemplar honradez ha quedado testimonio en unas grabaciones nocturnas (vistas accidentalmente) en las que recriminé a su marido, que la ayudaba a limpiar, por comerse un pastelillo sobrante del «catering» de trabajo de una reunión colegiada del Consejo.
- No me puedo olvidar de doña **María de los Ángeles Rabadán**, una excelente informadora y relaciones públicas que teníamos contratada a través de la empresa **Rabapress SL**, que me/nos presentó a personalidades muy relevantes en todos los ámbitos de la vida (la ciencia, el deporte, la diversión, el periodismo, la política...); como, por ejemplo: don Pedro Almodóvar Caballero; don Emilio Alberto Aragón Bermúdez, «Miliki»; don Juan Luis Arsuaga Ferreras; don José Luis Balbín Meana (q.e.p.d); don José María Bermúdez de Castro; doña Ana María Botella Serrano; doña María Luz Casal Paz; don Íker Casillas Fernández; don Enrique Cerezo Torres; don Vicente del Bosque González [marqués de Del Bosque]; don Emilio Butragueño Santos; don José María Carrascal Rodríguez; doña Rosa María Díez González; doña Milene Domingues, «Ronaldinha»; don Pedro Francisco Duque Duque; don Arturo Fernández Rodríguez (q.e.p.d.); don Ángel García Rodríguez (el padre Ángel); don Joaquín Leguina Herrán; doña María de los Dolores «Loles» León Rodríguez; don Juan José Lucas Jiménez; don Fernando Ónega López; doña Ana Pastor Julián; don José Juan Jaime Peñafiel Núñez; doña Lucrecia Pérez Sánchez («Lucrecia», de los Lunnis); don Pedro José «Pedro jota» Ramírez Codina; don Iván Redondo Barcaicoa; don José Luis Rodríguez Zapatero; don Bieito Rubido Ramonde; don Fernando Ruiz Hierro; don Carlos Sainz Cenamor; doña María de los Ángeles Félix Santamaría Espinosa, «Massiel»; don Roberto Carlos da Silva; don Federico Trillo-Figueroa y Martínez Conde; don David Villa Sánchez, y un larguísimo etcétera con el que no puedo continuar, porque su enorme extensión me impide recopilar aquí su lista exhaustiva; en todo caso, la muestra acredita su increíble esfera de contactos y amistades.
 - Tampoco me puedo olvidar de los equipos editoriales de las revistas **Gaceta Dental** (con don **José María Herranz** y don **José Luis del Moral**) y **Maxillaris** (con **doña Marisol Martín** y don **Diego Ibáñez**), así como de **Sanifax** (con don **Miguel Ángel Martín** y don **Antonio Mingarro**), porque

jamás escatimaron esfuerzos para noticiar y dar relevancia a nuestro trabajo.

- Y entre los muchos políticos que conocí [que en conjunto me dejaron un sentimiento agridulce, más agrio que dulce], no puedo silenciar a mi amigo el Prof. Dr. don **Antonio Cueto Espinar** (q.e.p.d.), que fue brillante y diligente consejero de Sanidad en Asturias, y los inmensamente trabajadores ministros de Sanidad y Consumo don **José Manuel Romay Beccaría** y la doña **Ana Pastor Julián**, una enorme política a la que debemos, sobre todo la **ley de ordenación de las profesiones sanitarias** [que, pese a su descomunal importancia y cuidada factura, no fue desarrollada reglamentariamente, por desgracia, por ninguno de sus sucesores].

12) Es de justicia y de gratitud de biennacido citar, igualmente:

— a mi amigo y presidente de esta corporación: el Excmo. Sr., Prof. Dr. don **Antonio Bascones Martínez**, un líder que descuella en todo:

- que brilla en la ciencia,
- deslumbra en la gestión,
- honra con su amistad y
- cuida los detalles (recuerdo que, casi sin conocerme, fue el primero en felicitar me telefónicamente tras acceder a la condición de catedrático); es un ejemplo a imitar, y me ha sido de gran ayuda, por haber creído siempre en mí y apoyado en todo, y

— a muchos amigos entrañables, entre los que necesariamente he de entresacar a:

- los profesores doctores:
 - ✓ don **Ángel Álvarez Arenal**, mi fraternal y recto amigo desde nuestros tiempos de estudiantes de medicina y alumnos internos (más exactamente, alumnos agregados) de Anatomía Humana, firme, leal y servicial, que perteneció (como ya he dicho) a mis **Juntas de Gobierno del Colegio de Odontólogos de Asturias**, y me sucedió, con inusitado acierto, en la **dirección de la Clínica Universitaria de Odontología de Oviedo**;
 - ✓ don **Manuel Álvarez-Uría y Rico-Villademoros**, un colega estomatólogo no ejerciente, que centró su atención y saber en la Histología y en la investigación, y ha sido un excelente amigo; presidió la **Real Academia de Medicina del Principado de Asturias**, poniendo un orden y un rigor excepcionales;
 - ✓ don **Juan Manuel Cobo Plana**, con quien he podido contar en numerosas iniciativas políticamente complicadas, como la integración de la universidad en el **sistema OIR** (odontólogos internos y residentes) *para la especialización oficiosa en odontología, propio del Consejo General «de Dentistas»*, en

el que tanto esfuerzo invertí, junto con el profesor doctor don **Esteban Brau Aguadé**, sobre todo, también los profesores doctores don **José Manuel Seoane Lestón** y don **José María Suárez Quintanilla**, y (creía yo, ingenuo de mi) el resto del Comité Ejecutivo,

- a fin de que los nuevos odontólogos pudieran **especializarse cobrando por su trabajo durante el aprendizaje**, en vez de pagar por su postgrado, y, también,
- para poder **poner a prueba** esta *modalidad de futura especialización* prevista en la LOPS, que a estas alturas ya podría estar validada empíricamente, si fuera el caso,

pero el proyecto fue desmantelado (por falta de reciedumbre rente a los inconfesables intereses de un sector de la universidad), tan pronto como me fui, por quienes lo habían apoyado unánimemente y continuaron en el comité ejecutivo siguiente; fue lo mismo que ocurrió, por ejemplo, con el **Sistema Defensor de Paciente Odontológico** (para evitar la judicialización de los siniestros odontológicos) y el **Sistema de Carrera Profesional** (ambos también por falta de reciedumbre y por entreguismo al «consenso» fácil frente a la política de bajos vuelos de algunos presidentes colegiales, en detrimento de los *principios* y del *interés general* de la profesión); igualmente con la **Ayuda a la Vejez e Invalidez** (que todavía auxiliaba económicamente a compañeros necesitados que no se habían podido afiliar al Régimen Especial de Trabajadores Autónomos o RETA de la Seguridad Social [en el que, es de justicia recordarlo, nos había introducido, acertadamente, en 1981, el entonces presidente del Consejo General, Dr. don **Ignacio Gallastegui Iturbe**], y tenían que malvivir con su pensión no contributiva y de la caridad, porque sus ahorros se vaciaron con la terrible inflación de los ochenta y los noventa del siglo pasado), o, para no alargar mi repertorio de frustraciones, con el **Seguro de Orfandad para hijos de colegiados** (cuyos fondos finalistas se desviaron de su propósito prístino y se repartieron, en perjuicio de los futuros huérfanos, para satisfacer los afanes faraónicos de algunos colegios que se habían enterrado económicamente con «alegres» sedes para las que no contaban con recursos propios suficientes —y todo sin que los potenciales perjudicados, los colegiados, fueran consultados—): **¡Cuántos años desperdiciados en trabajos cancelados por no haber sabido irme antes, para dedicárselos a mi familia, a mis verdaderos amigos y también a mí!**;

- ✓ don **Guillermo Corretgé Castañón** y doña **Manuela**, «**Manoli**», **Fernández Junquera**, un matrimonio siempre dispuesto a aportarme, amén de su inmenso cariño, su descomunal saber en derecho financiero y tributario (ella), y en geología y ciencia (él),

- en cuyas materias son catedráticos, amén de su inmenso cariño;
- ✓ don **Miguel Enrique del Valle Soto**, mi entrañable amigo, que ha sido, desde que lo conozco, *el* hermano que no tuve y me ha superado, con creces, en mi otrora ambicionada cátedra de Anatomía Humana;
 - ✓ don **José Antonio Flórez Lozano**, un erudito y prolífico autor en ciencias de la conducta, de cuya amistad y colaboración me precie, y que, allá por 1992, tuvo la locura de volcarse incondicionalmente conmigo en mi atrevido coqueteo por el Rectorado de mi Universidad, al que, finalmente, no me presenté por causas familiares;
 - ✓ don **Pedro Gómez Gómez**, un excelente antropólogo, experto en *dinámica de poblaciones*, que me marcó una gran impronta por su honestidad científica, conductual y teológica;
 - ✓ don **Rafael Hinojal Fonseca**, por su fe en mí y por su leal y sincera amistad, que me honra;
 - ✓ don **Luis Manuel Junquera Gutiérrez**, cuyas discrepancias en los tribunales de la Universidad han sido, para mí, un interesante y pedagógico motivo de reflexión, y, entre muchas acaloradas disputas, de admiración;
 - ✓ don **Martín Ignacio Puente Rodríguez**, mi actual *director en la Clínica Universitaria de Odontología*, que está aportando grandes proyectos y desarrollando un excelente trabajo;
 - ✓ don **Agustín Roca Martínez**, un excelente amigo y enciclopedia andante de *genética* (y en *historia de Asturias*);
 - ✓ don **Evaristo Suárez Fernández**, otro excelente amigo y otra enciclopedia andante (en su caso, de *microbiología* y de *inmunología*);
 - ✓ don **José Antonio Vega Álvarez**, mi actual *decano en la Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud de la Universidad de Oviedo*, que me sucedió y superó holgadamente en mi inicial y prometedor carrera universitaria como anatomista, y
 - ✓ don **Juan Carlos de Vicente Rodríguez**, atento y cuidadoso en mis necesidades hospitalarias,
- y también he de citar:
- ✓ al doble doctor (en medicina y derecho) y extraordinario jurista, don **Julio César Galán Cortés**, cuyo dominio de la responsabilidad civil de los médicos es proverbial,
 - ✓ a don **Mateo Fernández Viejo** (q.e.p.d.), un entrañable amigo de quien encontré un leal servicio desde que le conocí, allá recién terminada mi licenciatura en Medicina y Cirugía;
 - ✓ al doctor don **Baltasar Ángel Felipe Palacios Álvarez-Estrada**, «**Balti**», un ejemplar compañero desde que lo conocí, recién terminada mi carrera, siempre dispuesto a dar y ayudar a los demás como médico muy bien formado que es y como astuto

sindicalista, con el que tanto aprendí en esta materia cuando promovió su sindicato (el *Sindicato Independiente de Médicos de Asturias*, SIMA) y que ganó no pocos recursos en favor de la clase médica;

- ✓ don **Siro Bosque San Emeterio** (q.e.p.d.), excelente amigo y hombre que me fue de gran ayuda en múltiples aspectos, en la *Escuela de Estomatología/Clinica Universitaria de Odontología de Oviedo*;
- ✓ a doña **Elisa Boto Álvarez**, diligente asistente social, experta en protocolo y secretaria de dirección de la *Escuela de Estomatología/Clinica Universitaria de Odontología de Oviedo*;
- ✓ doña **Elisa Suárez Boto**, eficacísima becaria y colaboradora ejemplar en mis direcciones de posgrado;
- ✓ don **Francisco Javier González Tuñón**, «Tuto», por su leal amistad y su apoyo en la *Escuela de Estomatología de Oviedo* y en el *Colegio de Odontólogos de Asturias*, en cuya presidencia se sucedió con gran brillantez;
- ✓ al *magistrado* (jubilado) *del TS*, Excmo. Sr. don **Antonio Seijas Quintana**, a quien tuve el honor y privilegio de conocer y de recibir brillantes consejos para la programación del *Consln*, una aplicación informática «inteligente» de consentimiento informado del que he sido coautor, junto con el Prof. Dr. don **Bernardo Perea Pérez** y el extraordinario informático don **Santiago Solá Brutau**, a quienes doy las gracias por su insustituible ayuda;
- ✓ doña **Celia Virginia Suárez Fernández**, comadre y una de las almas de mi trabajo en el Departamento de Anatomía, a quien debo muchos, inolvidables e irrepetibles favores;

13) Finalmente, ya entrado generosamente en la cincuentena, mi vida se ha enriquecido sustancialmente gracias a mi convivencia con los extraordinarios presidentes y consejeros de la *Agrupación Mutual Aseguradora (AMA, Mutua de Seguros y Reaseguros a Prima Fija)*: una querida familia de extraordinarias *personas de bien* y con cabezas muy bien amuebladas, entre las que no puedo omitir...

— en los *Consejos de Administración* a que pertencí durante dos lustros (2012-2022):

- a mi mentor y padre putativo, don **Diego Murillo Carrasco**, el recto y brillantísimo presidente injusta y arteramente maltratado por la sectaria Dirección de Seguros y Fondos de Pensiones del gobierno de don **José Luis Rodríguez Zapatero** (aunque, feliz y justamente, no tuvieron más remedio que restituirle su honorabilidad y en su cargo y funciones —si bien todavía no ha sido indemnizado por tamaño atentado a su honor, porque los políticos están más prestos a acusar y perseguir a quienes discrepan o no les dan coba, que a responder y resarcir por sus daños y tropelías—); antes de que me otorgara la confianza de proponerme

para *patrono* de la **Fundación AMA** y para *consejero* de **AMA**, le debo la tercera *medalla de oro y brillantes* de la entidad;

- a don **Jesús Aguilar Santamaría**, una enciclopedia en su ámbito y siempre dispuesto a ayudar;
- al brillante, simpatiquísimo y muy competente profesor, catedrático de Obstetricia y Ginecología, don **José Manuel Bajo Arenas**;
- al excelente comunicador y prestigioso médico, don **Bartolomé Beltrán Pons**;
- a don **José «Tati» Buela Fontenla**, un trabajador, eficaz, servicial y leal amigo que, como vicesecretario, llevaba los pormenores de AMA en la cabeza;
- a don **Luis Cáceres Márquez**, compañero de profesión y en el Consejo General de Dentistas;
- al magnífico y noble compañero, que también fue mi presidente, el queridísimo don **Luis Campos Vilariño**;
- a don **Raúl Óscar Castro Reino**, también compañero de profesión, que, como ya he dicho, me sucedió en la *presidencia del Consejo General de Colegio de Odontólogos y Estomatólogos (Dentistas)*;
- al recientemente malogrado e insuperable persona, valiosísimo *secretario de AMA*, don **Luis Alberto García Alía**;
- a don **Carlos Javier González-Viladell Urbano**;
- a don **Francisco Javier Herrera Gil**;
- a don **Pedro Hidalgo Fernández**, querido amigo y paisano de mi esposa, un inquieto y ruidoso [☺], pero armónico y eficiente motor en todo lo que interviene, con quien comparto muchas opiniones y aficiones bibliográficas;
- a don **Ramón Jordán Alva**, un brillantísimo farmacéutico y excelente amigo;
- a doña **Inmaculada «Inma» Martínez Torre**, nuestra «paridad», tan trabajadora, eficaz y especialmente atenta con todos;
- al entrañable don **Francisco «Paco» Mulet Falcó** (que diariamente nos enviaba, a mí y a mi esposa, mensajes de ánimo durante mi larga hospitalización y convalecencia, en 2015);
- a doña **Carmen «Menchu» Peña López**, servicial amiga desde que la conozco: una sapiente y prestigiosa lideresa nacional e internacional de la profesión de farmacéutico/a;
- a don **Juan José Sánchez Luque**, extraordinariamente responsable y trabajador hasta la saciedad;
- al ya citado don **Juan Ángel Sánchez-Harguindey Pimentel**, un extraordinario y sensible caballero;
- a mi entrañable amigo don **Kepa Urigoitia Saudino**, con quien tan identificado me he sentido en multitud de ocasiones;
- a don **Enrique Tellería Arratibel** (q.e.p.d.), y
- al profesor don **Luciano «Chano» Vidán Martínez**, un queridísimo amigo con el que he mantenido (y felizmente mantengo) constructivos y provechosos debates;

— en el **Comité de Dirección**, siempre dispuestos a ayudarme, no puedo olvidarme de:

- don **José Luis Bahillo Corral**,
- don **Miguel Rodríguez Ferro**,
- doña **Raquel «Raqui» Murillo Solís**,
- don **José Antonio Fuentes Pedraza**,
- don **Antonio Cejas Rey**, o
- don **Álvaro Basilio Durán**;

— también he de reconocer la ayuda del departamento actuarial, del departamento de sistemas e informática y de los empleados:

- don **Carlos Barroso Salinero**;
- doña **Ruth Lista Salmón** y
- don **Alberto Fernández Porras**,

ambos últimos en el **Fondo de Pensiones** de la entidad, que presidí durante un lustro;

- el Dr. don **Eugenio Laborda Calvo**,
- don **Juan Carlos López Pérez** y
- doña **Beatriz «Betty» Martínez Rodríguez**,

los tres en la **Comisión de Especialidades**, que también tuve el honor de presidir durante diez años, y

- don **Alberto Soriano Casas** y
- don **Miguel Ángel Vázquez Gallego**,

entre otros, así como, ¿cómo no?, las diligentes secretarías de dirección:

- doña **Raquel Bonilla Isabel**,
- doña **Estefanía Pacífico Laguna** y
- doña **María del Rosario «Charo» Nieto Molpeceres**,

siempre atentas a paliar mis olvidos, cuya permanente y diligente disposición a ayudar ejemplifica mejor que nada la estima que les tengo y la valía propia que les reconozco;

— finalmente, debo también mi reconocimiento a los brillantes **patronos de la Fundación AMA**, con la que estuve ligado entre 2011 y 2017, y vuelvo a estarlo desde 2022, todos ellos extraordinarias personas y personalidades, cuya simple compañía da prestigio:

- bajo la batuta de

- ✓ don **Diego Murillo Carrasco**, inspirado presidente de la Fundación,

auxiliado por:

- ✓ don **Luis Campos Vilarriño** (vicepresidente corporativo),
 - ✓ don **Juan José Rodríguez Sendín** (vicepresidente institucional),
 - ✓ don **Bartolomé Beltrán Pons** (vicepresidente financiero),
 - ✓ don **Álvaro Basilio Durán** (gerente),
 - ✓ don **Luis Núñez Desiré** (secretario),
 - ✓ don **José Luis Díaz Villarig** (vicesecretario) y
 - ✓ don **Gustavo Paseiro Ares** (tesorero),
- actualmente me codeo con personas tan ilustres e ilustradas como los *patronos*:
 - ✓ don **Juan Abarca Cidón**;
 - ✓ don **Jesús Aguilar Santamaría**;
 - ✓ don **Juan José Badiola Díez**;
 - ✓ don **Luis Alberto Calvo Sáez**;
 - ✓ don **Raúl Óscar Castro Reino**,
 - ✓ don **Tomás Cobo Castro**;
 - ✓ don **Ricardo de Lorenzo y Montero**;
 - ✓ don **Luis Fernández-Vega Sanz**;
 - ✓ don **Guillermo López García**;
 - ✓ don **Santiago Palacios Gil-Antuñano**;
 - ✓ doña **Ana Pastor Julián**;
 - ✓ don **Florentino Pérez Raya**, y
 - ✓ don **Joaquín Poch Broto**;
 - en mi primera etapa en la **Fundación AMA**, también lo había hecho, junto con alguno de los anteriores, con:
 - ✓ don **José Bajo Arenas**;
 - ✓ don **Eduald Bonet i Bonet**
 - ✓ don **José Buela Fontenla**;
 - ✓ don **Luis Cáceres Márquez**;
 - ✓ don **Javier de Teresa Galván**;
 - ✓ don **Alfredo Escaja Pérez**;
 - ✓ don **Alberto García Romero**;
 - ✓ don **Francisco Javier Herrera Gil**;
 - ✓ doña **Carmen Peña López**; y
 - ✓ don **Manuel Sánchez García**.

(No negaréis que formamos una alineación excepcional, ¿verdad? 😊).

En AMA tuve la suerte de aprender muchísimas cosas cuya existencia ignoraba, que, gracias a su fabuloso equipo y, especialmente al luminoso y siempre iluminado don

Diego Murillo Carrasco, he podido descubrir y comprender como extraordinariamente importantes, tanto para mi vida social y personal, como para esta querida y maltratada nación llamada España.

Y termino con incompleta retahíla de mis deudas morales a quienes han contribuido valiosísimamente a mis conocimientos, me han sido de inestimable ayuda y me han ejemplificado la *hombria de bien* (que es el *valor* humano que más valoro y anhelo, porque engloba todo lo importante).

A este lujoso colectivo todos los citados y a muchos más que no he podido mencionar por razones de espacio, **MUCHÍSIMAS GRACIAS**, en mayúsculas. E incluyo también a mis enemigos y «antipatizantes», que también los he generado en abundancia (a veces, merecidamente), aunque no voy a nombrarlos por tres razones:

- porque son muchos (alguien los ha cifrado en, al menos, un 10% de las personas que conocemos, y en mi caso, quizá sean más);
- porque ellos saben quiénes son (y a quienes han tenido una razonable justificación, que no son pocos casos, aprovecho esta ocasión para pedirles sinceramente su perdón por mis equivocaciones), y
- porque, en el caso de los debidos a la arbitrariedad, que tampoco son pocos, no quiero (¿para qué negarlo?) darles publicidad gratuita, habida cuenta de que con ellos he aprendido casi todo de las miserias humanas, que es algo conveniente para precaver sorpresas y disgustos; pero, aunque se lo agradezca, yo no soy como Jesucristo: no soy capaz de ofrecer la otra mejilla para que reincidan.

* * *

JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN DE ESTE TEMA

En los últimos años he centrado mi permanente estudio y mi docencia en la **metodología de la ciencia**, una materia absolutamente descuidada en la formación de los científicos.

En efecto: hace unos treinta y tantos años, en la preparación para el doctorado, antes de conseguir el Diploma de Estudios Avanzados (DEA), que autorizaba a la lectura y defensa de la tesis doctoral, se había instaurado una formación en *metodología* de, como mínimo, 12 créditos. Pero, ocurrió que, como en la evolución de la mayoría de las decisiones acertadas, en las que, lógicamente, es más fácil empeorar que mejorar (por aquello de la famosa **‘regresión a la media’**, que mejor sería llamar **‘regresión a la tendencia central’**), no tardó en cometerse el error de debilitarla y luego derogarla, de modo que, *hoy en día, la formación universitaria en metodología no está institucionalizada, sino que, en general, es casi nula*, lo mismo que la comprensión de la **estadística aplicada**; y no sólo en los **graduados/licenciados** en la inmensa mayoría de las carreras científicas (con la casi solitaria excepción de las *ciencias del comportamiento*), sino también en sus **doctores**, cuya titulación les confiere, precisamente, la **máxima cualificación reconocida para investigar y para dirigir proyectos de investigación**.

Pues bien, quizá por esta *insuficiente formación metodológica* que denunció, *las contradicciones científicas son abundantes y pendulares*, especial y dolorosamente en el ámbito de las llamadas **ciencias de la salud**, en las que, con frecuencia, lo que hoy se da por verdadero o por conveniente pero mañana no lo es, pasado mañana vuelve a estar en boga. Y eso es lo incomprensible, porque lo que se *prueba* que es incorrecto o mejorable debería serlo *para siempre*, sin marcha atrás: *de lo contrario, es que no estaba adecuadamente probada la pertinencia científica de descartarlo* (a menos, claro está, que, como acertadamente me hizo ver mi académico *contestador*, el querido y admirado profesor doctor don **Manuel Bravo**, la *investigación científica* descubriera **‘variables extrañas, al acecho u ocultas’** que hicieran cambiar —e incluso invertir— los *paradigmas* de nuestras más arraigadas convicciones, ya que la *verdad absoluta* no está a nuestro alcance).

Afortunadamente, la ingente pluralidad de publicaciones sanitarias sobre todos los temas hace que, *aunque su calidad metodológica no sea lo deseablemente rigurosa*, los desmentidos y refutaciones *incorrectas* se descubran prontamente y no resulten demasiado contraproducentes.

Pretender evaluar la calidad científica de los autores, como actualmente se hace, mediante criterios *bibliométricos* (que lo que realmente miden no es la *calidad*, sino, sobre todo, la *cantidad*¹⁴ de los artículos en publicaciones revisadas por *pares* o «iguales a los autores»—y también yermos, frecuentemente, en *metodología*—) explica la abrumadora abundancia de *errores metodológicos clamorosos* en las publicaciones primarias. Y así:

- 1.º Una forma de posible **‘error de tipo I o de primera especie’** (que es considerar *significativo* lo que realmente no lo es), muy frecuente, por cierto en la bibliografía de postín, consiste en aceptar como *significativos* muchos hallazgos *empíricos* que no se hubieran considerado así si se hubiera adecuado, como se debería, el **nivel de significación [o riesgo ‘alfa’]** de cada prueba estadística al total de las que se realizan (cuando se efectúa más de una), mediante, por ejemplo, la **‘corrección de Carlo Emilio Bonferroni’**.

14 En el ámbito de las ciencias (sobre todo de las ciencias de la salud), a diferencia del derecho y de las letras, la cantidad de las publicaciones se «hincha» mediante el intercambio de autorías (salvo muy honrosas excepciones, que las hay, aunque no sean la norma).

Recuérdese:

- que esta adecuación del *nivel de significación alfa* no se necesita en los **'contrastes o pruebas «post hoc»'** de comparación de grupos *muestrales* por parejas, cuando su *efecto global* mediante **'anova'** ha sido *significativo*,
- **pero que, por el contrario, sí hay que hacerlo cuando se estudian dos o más 'efectos' en un 'anova multivía'**, porque *con el contraste de cada efecto se acumula el riesgo alfa de cometer un error de tipo I en cada uno de ellos* (algo que generalmente se desconoce y descuida).

2.º Un error metodológico siniestro que hasta hace poco tuvo una frecuencia escandalosa (aunque, afortunadamente, ya va siendo menos frecuente) es el llamado **'error de tipo II o de segunda especie'**, que consiste *en confundir la no-significación con la no existencia poblacional de relaciones o de diferencias en los resultados empíricos muestrales*; yo lo considero «un error de necios», por ser innecesario pronunciarse explicativamente sobre la ausencia de significación y por no ofrecer ventaja alguna.

3.º Se produce un grave **'error de tipo III'** (que es el manejo de pruebas estadísticas desacertadas) cuando se consideran [Ⓢ]**'variables métricas, cuantitativas o numéricas'** (y se opera con ellas como si lo fueran) a las que en realidad son **'variables ordinales'**,¹⁵ que, ¡cuidado!,

- *no admiten operaciones aritméticas*, por lo que no es correcto calcular en ellas, por ejemplo,
 - *medias*,
 - *ni cuasidesviaciones estándar o tipo*,
 - *ni errores estándar o tipo*,
 - *ni covarianzas o covariancias*,
 - *ni el coeficiente de correlación lineal* de Pearson,
 - *ni los mínimos cuadrados* para el ajuste de los *coeficientes* de la *regresión [recti]lineal simple y múltiple*,
 - *ni los estadígrafos 'z', 't', y 'F'* de Fisher-Snedecor,
 - *ni (como habitualmente se hace) determinar la mediana* mediante promedio de los dos valores centrales en los conjuntos pares, o mediante el prorrateo de los valores centrales cuando están repetidos,

15 Aunque muy arraigada, no me gusta la denominación [Ⓢ]'variables', porque se puede entender con el sentido o significado que dicha voz tiene como adjetivo. En efecto, aunque su *mutabilidad* no sea improbable, no está probado que sea un fenómeno común a todos los *caracteres*, ni es la razón de haberles dado el nombre de [Ⓢ]'variables': de hecho, cuando sus valores no cambian (o mejor, cuando no nos consta que cambien), se les llama **'variables estáticas'** (una expresión que no deja de parecer una «contradicción in terminis», pues el adjetivo **'estático, ca'** designa «lo que no experimenta cambios», mientras que el sustantivo **'variable'** se puede malinterpretar, según venimos de advertir, con su valor como adjetivo (es decir: «que varía o puede variar»). De ahí que preceda el término *variable* con el símbolo [Ⓢ], que indica desaprobación, como superíndice [Ⓢ], en lugar de con un asterisco (que es como convencionalmente se señalan las *incorrecciones léxicas* y las *agramaticalidades*), porque no se puede considerar académicamente erróneo. Por eso, mejor que la denominación [Ⓢ]'variable', me parece la opción alternativa (**'carácter'**) o el neologismo **'diversio'** que *Sofía Blanca Cabezas* y yo hemos acuñado hace seis años para enfatizar, precisamente, que admiten diversas *opciones de valor* en los distintos *entes*, pero que podrían no variar con el tiempo (ser *estáticos*); es decir: que exhiben **'diversidad'**, pero no [necesariamente] **'variabilidad'**.

- ni tampoco las *amplitudes intercuartílica* y *semiintercuartílica*,

— y *no es correcto analizarlas con pruebas paramétricas*, como:

- la ‘**t de «Student» o de «Student»-Fisher**’,
- el «**anova**» (*uni o multivía*) y sus variantes (como el «**ancova**», el «**manova**» y el «**mancova**»),
- la ‘**correlación [recti]lineal de Pearson**’ o
- la ‘**regresión [recti]lineal**’ (tanto *simple*, como *múltiple*),

sino con *pruebas no paramétricas*, como:

- la ‘**U de Mann-Whitney**’,
- a ‘**W de Wilcoxon**’,
- la ‘**H de Kruskal-Wallis**’,
- la ‘**T de Wilcoxon**’,
- la ‘**F de Friedman**’,
- la ‘**rho de Charles Edward Spearman**’,
- los ‘**coeficientes de monotonidad de Louis Guttman**’,
- los ‘**coeficientes gamma de Leo Goodman y Joseph Kruskal**’ o
- los ‘**coeficientes tau de Maurice George Kendal**’.

Estas incorrecciones, aunque metodológicamente *invalidantes*, se ven con mucha frecuencia en revistas con elevado *factor de impacto*.

4.º Otro grave *error de tipo III*, en el que se incurre sistemáticamente, consiste en omitir el preceptivo ‘**análisis de residuos**’ para buscar posibles «**outliers**» o casos *parásitos* (cuya denominación se ha traducido, con dudoso acierto, como ‘**valores atípicos**’), tras las pruebas de «*anova/ancova*» que hubieran sido *significativas*, porque, aunque el citado *análisis de la variancia* es un test *robusto* que tolera razonablemente bien la falta de *normalidad* y/o de *homoceadasticidad*, *homoscedasticidad* u *homogeneidad de variancias*, es, por el contrario, *muy vulnerable a la presencia de «outliers»*, que pueden causar fácilmente *falsas significaciones*.

Por consiguiente, hay que:

- buscar los *valores atípicos* o muy desviados (que no necesariamente son «*outliers*», pero, a juzgar por su *valor atípico*, podrían serlo);
- comprobar si son genuinos «*outliers*» infiltrados en la *muestra* (para poder eliminarlos si se descubre que verdaderamente lo son), y,
- cuando no cabe estar seguros de si lo son o no lo son, *repetir el análisis de la varianza o variancia* tras haberlos *suprimido cautelarmente* (por si lo fueran), y *adoptar una prudente reserva* sobre la o las *significaciones que desaparecieran* con esa maniobra (porque se deberían a esos *posibles «outliers»* y, por ende, no deberían considerarse confiables y mantenerse).

5.º También es frecuentísimo el uso de *cifras, dígitos, guarismos o números dígitos* que

no son **correctos, exactos, veraces, o verdaderos**,¹⁶ por ejemplo:

- *la cifra de las unidades* en la expresión de *frecuencias relativas porcentuales* obtenidas en *muestras de tamaño menor que 100 casos*;¹⁷
- *todos los decimales* en las expresiones porcentuales de muestras con *tamaño menor que 1.000*;¹⁸
- usar *más de un decimal* en muestras menores que 10.000,¹⁹ o
- usar en la expresión de una *media* o de cualquier otro *estadígrafo* más decimales que en los *datos* prístinos desde los que se calcularon

(piensen con qué frecuencia se ven *dos decimales en expresiones porcentuales calculadas en muestras menores de 100 individuos*),

- o usar, en la expresión de una *media* o de cualquier índice estadístico, más decimales que los utilizados en los datos prístinos desde los que se calculan.

Si bien no es, en sí, un error tan nefasto como los anteriores, *resta credibilidad científica* a sus autores.

6.º Por último, un clásico desliz en la bibliografía científica, del que voy a tratar en este discurso, es uno de los **errores metodológicos** (que no **errores estadísticos**)²⁰ más frecuentes y peligrosos, si no el más, para los muy abundantes crédulos lectores de la bibliografía científico-sanitaria carentes de un criterio metodológica bien

16 No son lo mismo las *cifras [dígitos, guarismos o números dígitos] correctas/-os, exactas/-os, veraces o verdaderas/-os* que las *cifras [dígitos, guarismos o números dígitos] significativas/-os*, porque en estas últimas/-os se incluyen no sólo las/los *correctas/-os, exactas/-os, veraces o verdaderas/-os* (las que tienen una ‘**imprecisión numérica**’ no mayor que $\pm 0,5$ unidades de su orden), sino también las *dudosas/-os* (las que tienen una *imprecisión numérica* mayor que $\pm 0,5$ pero no mayor —igual o menor— que ± 1 unidad de su orden, y, siguiendo la recomendación de los físicos y de los ingenieros, se escriben en tipografía menor); por lo tanto, las *cifras [dígitos, guarismos o números dígitos] no significativas* son las *cifras [dígitos, guarismos o números dígitos] falsas/-os, incorrectas/-os, inexactas/-os o inveraces*.

17 Realmente, gracias a los redondeos, debería decir que *la cifra de los enteros porcentuales* es *dudosa* (pues podría valer una unidad más o una unidad menos) si el tamaño del grupo en que se calcula está comprendido entre 91 y 35, y ya es *falsa, incorrecta, inexacta o inveraz* por debajo de 35.

18 En puridad, el *primer decimal de los porcentajes* es *dudoso* si el tamaño del grupo en que se calcula está comprendido entre 919 y 347 (porque podría valer una unidad más o una menos), y ya es *falsa, incorrecto, inexacto o inveraz* con 346 o menos.

19 Para ser exactos, el *segundo decimal de los porcentajes* es *dudoso* si el tamaño del grupo en que se calcula está comprendido entre 9.184 y 3.462 individuos (puede ser una unidad mayor o menor) y ya es *falso, incorrecto, inexacto o inveraz* con 3461 o menos.

20 La *estadística aplicada* es una *técnica*, y no una *ciencia* (la que es una *ciencia* —que quizá mejor deberíamos denominar *disciplina*— es la ‘**estadística matemática**’ o ‘**estadística teórica**’). Con y en la *estadística aplicada* también se producen errores y equivocaciones, pero esta no es un *método* (que, en el ámbito de la *ciencia*, solo designa al mal llamado —por innecesario e inestético pleonasma— *método* ^{©científico}). Y es que, como se sabe, el término ‘**método**’, en la *acepción artificial específica* de la filosofía [y de la lógica], significa: «4. *Fil.* Procedimiento que se sigue en las ciencias para hallar la verdad y enseñarla», por lo que la condición de *científico* (sus ‘**notas [o elementos] conceptuales, constitutivas o estructurantes**’) está incluida en la *intensión* del término *método* y en la del *concepto [noción, idea o universal]* que designa.

fundamentado. **Sofía Blanca Cabezas** y yo le hemos acuñado hace seis años la denominación de **«error metodológico fundamental»**, y consiste en aceptar conclusiones *asertóricas* y *categorías* en las **‘investigaciones exploratorias’**: es decir, en aquellas investigaciones que carecen de una **‘hipótesis de estudio, de inicio, de investigación, de trabajo, general, inicial, principal, sustantiva o teórica’** (pues de todas esas maneras se llama) que nos permite conjeturar los hallazgos empíricos esperables, y explicarlos, *¡pero que se debería haber ideado y formulado explícitamente antes de diseñar y de ejecutar la investigación!*, porque, *si se ideara* «a posteriori», sería una **‘hipótesis «ad hoc»’**, *carente de validez a menos que se reevalúe sobre otra muestra en otra investigación.*

Voy a tratar de probar esta afirmación, que seguramente a muchos les parecerá atrevida, porque, si revisamos la bibliografía de los artículos de investigación en la mayoría de las publicaciones científicas actualmente más prestigiosas, veremos que las *investigaciones exploratorias* constituyen aplastante mayoría, pero casi todas formulan *conclusiones asertóricas*, cuando no en tono magistral o ex cátedra, indebidamente.

Pero antes querría justificar la pertinencia de este tema en esta insigne corporación.

* * *

PERTINENCIA DE ESTE TEMA EN LA ACADEMIA DE CIENCIAS ODONTOLÓGICAS

Querría justificar la pertinencia para esta Academia del tema que he elegido para este discurso de entrada.

En el medievo, las instituciones perdurables de la cultura occidental eran:

- la *Iglesia*,
- el *Ejército* y
- la *universidad* (derivada de los «*Studium litterarum*» —o «*Studium generale*», si tenían bula papal).

En la *universidad*, las enseñanzas, ya destinadas a la «*ūniversālītās*» o *universalidad* de estudiantes, estaban guiadas, parafraseando a **Ignacio Sotelo Martínez**,²¹ a dos cosas:

1.º, a educar a los clérigos...

... para continuar «ad pedem litterae» los dogmáticos, eternos y sagrados *saberes eclesiásticos*, creídos *universales* e inmodificables (por *imperecederos*) y *únicos verdaderos*, y

... en la argumentación en público para defender esas incuestionables «thesis» o «quaestio»;

2.º, así mismo, a la *fundamentación racional de la fe* (el «*fides quarens intellectum*», según divisa de **san Anselmo de Canterbury**): o sea, para convergir *fe* e *intelecto*.

Se entiende así que, en sus principios, la fundación de las *universidades* fuera, *eclesiástica* (en las escuelas monásticas y catedráticas).

Pero la introducción de la *racionalidad* para tratar de converger o convergir la *verdad de la fe* con la *verdad intelectual* hizo posible:

- que se abriera paso al *cuestionamiento del catolicismo* por las reformas de los protestantes (un modo de «*questiones disputatae*» creadas por universitarios, como **Martin Luder** o **Lutero**; **Jan Hus** o **Juan de Hussenitz**; **Philipp Schwartzerd** o **Melanchton**; **Ulrico Zuinglio** o **Zwinglio** (en alemán, **Huldr** o **Ulrich Zwingli**), y **Jehan Cauvin** (en latín, **Calvinus**), y
- que también irrumpiera el proceso universal de *racionalización de los saberes* con que **Max Weber** definía la *modernidad*.

Poco después, la «*ūniversālītās*» o «*universitās magistrōrum et scholārium*» ('comunidad de profesores y escolares') tuvo que dar respuesta a las necesidades formativas de los nuevos profesionales *reclamados por la sociedad*, y por eso su fundación empezó a ser *civil*.

Empero, mientras el *modelo medieval de universidad* entraba en irreversible crisis, y los nuevos conocimientos empíricos se emprendían en unas sociedades llamadas *academias* fuera

21 Ignacio Sotelo: «Grandeza y miseria del modelo alemán de Universidad». Nueva Revista. 29 jun. 1997.
<http://www.nuevarevista.net/grandeza-y-miseria-del-modelo-aleman-de-universidad/>

de la universidad (incluso, a pesar de ella y contra ella), ocurrió que en el *Electorado de Prusia* (*Reino de Prusia* desde 1701, y *Estado libre de Prusia*, dentro de la *República de Weimar* desde 1918, que fue disuelto en 1947 por el Consejo de Control Aliado tras la Segunda Guerra Mundial):

- se dio amparo a los perseguidos por motivos religiosos, para paliar las consecuencias de la **paz de Westfalia**, y
- que esa *tolerancia confesional* sirvió de germen para el reconocimiento de nuevas *libertades y derechos*.

Prusia empezó, acertadamente, por modificar las enseñanzas primaria y secundaria, y luego, junto con una nueva reestructuración de las mismas y potenciación de su profesorado, emprendió un nuevo modelo de universidad, principalmente, con la fundación, en 1810, de la Universidad de Berlín (hoy llamada «Humboldt-Universität zu Berlin» en honor a su fundador: **Friedrich William Christian Carl Ferdinand, Freiherr von Humboldt**).

Este modelo «académico» de la universidad, como muy dice **Ignacio Sotelo**, «es una comunidad de iguales», en la que:

- los profesores deben «inspirar respeto por sus conocimientos y admiración por su personalidad»,
- «se aprende enseñando y se enseña aprendiendo», y
- «puesto que no se puede saber todo ni de todo ..., nadie debe elegir por los alumnos lo que les conviene»;
- por ello, en un examen de Estado [que es el que hace el Estado para otorgar el título universitario, pues se reserva tal potestad], lo que se pone de manifiesto es que «se sabe “algo de algo”»: simplemente eso, pero ¡nada menos!

¡Qué poco de esta filosofía encaja en el pensamiento latino y, mucho menos, en el carpetovetónico!: casi nada, si exceptuamos a los verdaderos profesores vocacionales, que en nuestro entorno nada o poco tienen que envidiar, ¿verdad?

De este modelo viene la tricotomía de *niveles de comunicación social del saber* de **Friedrich Daniel Ernst Schleiermacher**, que con gran brillantez resumió el profesor **don Pedro Laín Entralgo**:²²

- la **Escuela**, «una institución en la que se enseña ciencia *hecha en otra parte*» [el destacado es mío];
- la **Academia**, «que reúne en su seno a los investigadores y por sí misma no practica la enseñanza», y
- la **Universidad**, que conjuga la investigación y la enseñanza superior (ésta con una doble libertad: la «**Lehrfreiheit**» o *libertad de cátedra*, para el profesor, y «**Lernfreiheit**» o *libertad para el que aprende*).

Sin pretender arrogarme capacidad para cuestionar ni modificar las afirmaciones de pensadores de la nueva universidad alemana tan brillantes como **Johann Gottlieb Fichte** y los

22 Laín Entralgo, P.: *El problema de la universidad. Reflexiones de urgencia*: (pp. 56-7).

mentados **Friederich D. E. Schleiermacher** y **F. William C. C. F. von Humboldt**, yo diría que los pilares de nuestra actual civilización occidental son sustancialmente diferentes:

1.º, en primer lugar, aunque en claro declive, yo pondría a la denostada **familia**, en la que **se educa** (quizá mejor, **se debería educar**, porque no siempre se presta dedicación a ello) **con el ejemplo en los, también despreciados, valores;**

2.º, en segundo lugar, la **escuela**; en España se dice:

— que durante la *educación infantil o preescolar* (hasta los 6 años), se empiezan a adquirir los valores éticos de la vida y se desarrollan las pautas de la convivencia o socialización con los semejantes;

— que durante la *educación primaria o edad del colegio* (hasta los 12 años) se aprenden los fundamentos de:

- la lectoescritura,
- la expresión oral,
- la aritmética y
- el cálculo,

así como:

- conocimientos culturales básicos, y
- educación sexual;

— que durante la *educación secundaria obligatoria* (hasta los 16 años) se adquiere

- *pensamiento crítico* [aunque lo apropiado sería decir que *se debería adquirir* esa capacidad, porque el proceso está totalmente adulterado por:

- ✓ una *ideologización manipuladora*,
- ✓ una *habituación a la indolencia*,
- ✓ un tóxico *relativismo* y
- ✓ el abordaje de una temática **«woke»** o **‘progresista’**²³ que *se interpone y colisiona con los derechos fundamentales reconocidos y garantizados por la Constitución Española a los padres* (pese

23 El término «woke» es el pasado del verbo irregular «to woke [woke, woken]», que significa ‘despertar’; se suele traducir, incorrectamente, por el participio (‘despierto’) y ha adquirido un significado político en EE.UU. para designar a los opositores al *racismo* y luego, a los involucrados en la *desigualdad social*, las diversas *discriminaciones* (tanto verdaderas como espurias) o ‘-ismos’, las cuestiones de *género* (como el *feminismo radical*, *nazifeminismo* o *feminazismo* de **Rush Limbaugh**), la *orientación sexual*, las *políticas identitarias* y todos los nuevos estandartes del *progresismo* («de ideas o actitudes avanzadas» [aunque no siempre representen avance alguno]), *neozquierdismo* o *neomarxismo* [en la jerga, «despiertismo»], incluida la incivilizada *política de cancelación* a los discrepantes (que ya me dirá alguien qué tiene de cívica). La RAE ha recomendada la traducción por **‘concienciados’**, y coloquial y burlescamente se les llama también «despiertos» o «despiertitos» (derivado de «despiertismo»).

a lo que, en general, estos no los reivindican ni defienden excesivamente)];

- la *capacidad de estudio* (con bastante poco éxito, a decir verdad, porque no se motiva en el entusiasmo por *curiosear* y, sobre todo, por *leer* y *aprender*),
- así como:
 - ✓ un aprendizaje *cognitivo-cultural* de los *conocimientos* comunes aceptados como verdades establecidas (aunque recortado al más inmediato «perimundo»²⁴ del discente —convertido así en su «aldea mental»—) y
 - ✓ las educaciones *senso-motriz* y *actitudinal*,

que se necesitan para el desempeño individual y social en la vida diaria,

- además de..., ¿cómo no?, un perfeccionamiento en la educación sexual (ya introducida, como he dicho, en la **educación primaria**), pero no para mejorar la agónica **tasa de natalidad** (*tan alejada de la tasa de reposición demográfica*, que es de 2,1 hijos por cada mujer), a juzgar por la prioridad que se les da a las *técnicas anticonceptivas*, junto con las *gratificantes o gratificadoras*); para este *perfeccionamiento* echo en falta que a la *ultraprogresía* actualmente dominante en la educación no se le haya ocurrido, todavía, incorporar unas clases prácticas ☺);

— y también se dice que durante el *bachillerato* y la formación profesional de grado medio se deberán obtener los *conocimientos* y desarrollar las *habilidades* que se necesitan para abordar exitosamente la *formación superior* (ya sea *universitaria* o *profesional*), pero también se ha infiltrado, de una manera arteramente inadvertida, el adoctrinamiento en la filosofía «woke», como:

- el **cambio climático** (real y periódicamente desde que existe la atmósfera, pero falsamente ☺*antropogénico*);
- la ☺**«perspectiva» de género** (tan influyente, al parecer, en las matemáticas ☺), según las modernas pedagogas);
- la barbárica falacia de que el **sexo biológico** es ☺):
 - ✓ una cuestión de libre elección, en vez de tener un origen cromosómico-genético, y
 - ✓ una realidad biológica difícilmente controlable (por el momento, solo posible en la fecundación «in vitro», pero nunca mediante las operaciones quirúrgicas de *masculinización* o de *feminización*,

24 El neologismo «perimundo» (no incluido todavía en el *DLE*) es un '**calco estructural o léxico**' de tipo *literal* («Lehnübersetzung» en la clasificación del filólogo **Werner Betz**, como muy bien explica don **Juan Gómez Capuz**) del término alemán «die Umwelt», acuñado por **Jakob Johann Uexküll** y formado por las voces alemana «um», que tiene el significado de *alrededor de*, y «[die] Welt», que es *el mundo, la tierra* (por lo que su traducción literal es: «peri-mundo»).

porque las células corporales siguen siendo, inexorablemente, XX —femeninas— o XY —masculinas—, como antes de la cirugía);

- las nuevas modalidades de **sexualidad**, que, en cuanto opciones o preferencias ya embriogenéticas, nadie racionalmente normal debería cuestionar, pero que han sido totalitariamente *impuestas* [☹] en todas las series y programas televisivos, con una imaginativa multiplicidad de falaces [☹] «géneros» [¡atención!: el **género** es otra cosa diferente], que los candidatos al cuerpo de policía deben aprender para sus oposiciones [☹], pese a ser *necedades inventadas*, (en una calificación científica benévola);
- el «**nazifeminismo**» o «**feminazismo**» de **Rush Limbaugh** (o «**fasciofeminismo**» del que suscribe —que me parece que se entiende mejor, porque todo el mundo está acostumbrado al insulto de *fascista* cuando se discrepa de la progresía—): un **feminismo radical o identitario** y misándrico [☹], que no es el honorable **feminismo** o defensa de la igualdad entre los *sexos* (que no *géneros*),²⁵ sino un puro «**hembrismo**», tan repugnante como su antónimo, el **machismo**;
- las **falaces neodiscriminaciones**, entre las que hay que incluir:
 - ✓ el conocido *sofisma*²⁶ de la **brecha de *género** (que no es sino una *antigua* diferencia de cualificación, actualmente *no discriminatoria*, por felizmente superada);
 - ✓ el señalamiento y la **cancelación** de los disidentes librepensantes que no se pliegan a las directrices de los oscuros *podere fácticos* del **nuevo orden mundial** [☹], cuyas repugnantes conductas se incuban con la escasa vigilancia e insuficiente coerción educativa de los intolerables *acosos escolares* o «*bullyings*»);
 - ✓ el cultivo de la acomplejada y cobarde **endofobia** de la raza blanca [☹], cuyos individuos no tienen culpa de pertenecer a ella (como tampoco la tienen los de otras), pero se les hace sufrir por el color de su piel (convirtiéndolos en injustos paganos de las acciones de sus antecesores), e, idénticamente, la falta de contestación a las pretendidas y ridículas acusaciones de **apropiación cultural** que se le imputan;
 - ✓ la **guerra** a la **familia**, a la **vida de los nasciturus**, a la **heterosexualidad** y, en general, a la **civilización occidental**, que

25 Recalco que son *sexos*, y no **géneros*, como frecuente y erróneamente se dice por un *calco anglicista* de la voz «gender» (que en inglés tiene la doble acepción de *género* y de *sexo*, pero que en español no son términos *sinónimos*, por lo que no deben traducirse como indistintos).

26 Un «*sofisma*» es, según el *DLE*, una «razón o argumento falso con apariencia de verdad». La **brecha salarial de *género** es un *sofisma*, porque no se debe a que la mujer cobre, a igualdad de puesto y de responsabilidad, menos que un hombre, sino a que hay mayor ocupación por mujeres que por hombres de funciones menos remuneradas por necesitar menor preparación (limpieza, lavandería, cocina, secretariado, etc.), que no se habían procurado; pero, desde hace algún tiempo, esta diferencia educativa ha desaparecido en la juventud actual: se están graduando más mujeres que hombres en la mayoría de las titulaciones más remuneradas.

explotan hábilmente el *victimismo* y la *confrontación entre las gentes*, siguiendo los postulados:

- del **marxismo cultural maoísta**,
 - de la **filosofía de la praxis** de **Antonio Gramsci**,
 - del elenco neomarxista de la **Escuela de Frankfurt** (con sus seudocientíficas —o sea, falsamente científicas— o acientíficas **teorías críticas** para reintroducir en la sociedad una versión moderna de *lucha de clases* entre unos nuevos *opresores* y unos nuevos *oprimidos*; con la incitación a la **sospecha** de **Herbert Marcuse**; con el fomento de la **problematización**, o con la **deconstrucción** de **Jacques Derrida** para derribo de nuestra *cultura*) y
 - del **populismo postmarxista** de **Ernesto Laclau**;
- también dan **prioridad de las prestaciones públicas sobre las privadas**, tergiversando:
 - ✓ su **financiación** (que, indudablemente, en cuanto públicas, deben ser pagadas con dinero de todos),
 - ✓ con su **provisión** (que no tiene por qué ser proporcionada en *instalaciones de titularidad pública*, sino que deberían serlo en *las más eficientes*, sin que en el caso de que fueran de *titularidad privada* se pierda su carácter de *prestación pública* mientras sean financiadas con recursos comunes;
 - la **valoración extemporánea del pensamiento, los valores y las costumbres de nuestros ancestros** (demagógica e impertinentemente invocada por los enemigos de España y por los interesados cultivadores de su *leyenda negra*), a los que se juzga *sesgadamente* con absoluta falta de perspectiva histórica, que no se debe perder cuando se juzgan las conductas históricas de los pueblos; o
 - modernamente, la incitación al **decrecimiento, decrecentismo o decrecionismo** (o, traducido al román paladino, *empobrecimiento*, que a quien verdaderamente perjudica es a los más vulnerables) como solución a la pobreza (consistente en que no haya ricos ni riqueza: que todos sean pobres, o como propugna la agenda 2030—cursi e ignorantemente llamada «agenda veinte-treinta», por desconocer que, en inglés, los años de cuatro cifras se denominan con sus dos pares: «twenty-thirty» en vez de «two thousand and thirty—; según la célebre predicción hecha en 2016 por el Fondo Monetario Internacional o FMI, «en 2030, no tendrás nada, pero serás feliz»— y añadía: «cualquier cosa que quieras alquilar te la llevará un dron a tu casa», sin especificar con qué recursos podrías alquilar—, que fue repescada por el **Foro Económico Mundial** en Davos en 2021);²⁷

27 Las otras siete predicciones o «desiderata» del FMI eran: 2.º «Estados Unidos no será la primera potencia

3.º, en tercer lugar, en las *facultades* de las universidades y en las *escuelas técnicas/politécnicas superiores*²⁸ (a veces, fuera de la universidad), se adquieren o aprenden los conocimientos *avanzados, punteros o en la frontera* de las profesiones que requieren mayor especialización y exigen mayor responsabilidad; pero, sobre todo, *se debería «aprender a seguir aprendiendo autónomamente»*, que es la gran finalidad y el gran reto del aprendizaje superior;

4.º, en cuarto y último lugar, en fin, nos quedan las *instituciones de investigación*, que pueden ser:

- *públicas* (como la ya mentada *universidad*, el *consejo superior de investigaciones científicas* y el *ejército*—cuyos descubrimientos e inventos, a diferencia de los científicos, no son públicos, sino reservados, por su importancia estratégica en Defensa—), o
- *privadas* (por ejemplo, las *empresas farmacéuticas y tecnológicas*, e incluso muchas universidades, aunque raramente lo es su investigación).

Obsérvese que no he citado a las *academias* como instituciones de investigación. Las he omitido aposta, porque, en efecto, dejando de lado la inicial «Akademia» en Atenas de **Aristocles**, alias «**Platón**», la semilla de las instituciones que actualmente llamamos *academias*, entendidas como asociaciones de *cultivadores* de alguna disciplina en las que se ingresa por *cooptación*, se sembró en Italia,²⁹ financiadas mediante *mecenazgo*, y se propagaron rápidamente:

mundial. Un grupo de países lo sustituirá». 3.º «No morirás esperando a un donante de órganos. No se trasplantarán los órganos, se imprimirán [Y nadie tendrá que pagarlos: serán gratis, ¿verdad?]. 4.º «Comerás menos carne. No será un alimento básico para el bien del medioambiente y tu salud» [¡claro!: lo serán los insectos: ☺]. 5.º «Un *billón* de gente [en el inglés useño —no en el británico—, un billón —«a billion»— son mil millones de personas] se desplazará por el cambio climático. Tendremos que trabajar mejor para dar la bienvenida y acoger a los refugiados». 6.º «Los contaminadores pagarán por emitir dióxido de carbono. Habrá un precio global sobre el carbón para ayudar a la desaparición del uso de combustibles sólidos» [¿Y a quién se paga? ¿Cuánto paga China, que es, con creces, el mayor contaminador de CO₂ del planeta Tierra?]. 7.º «Te estarás preparando para viajar a Marte. Los científicos estarán trabajando para asegurar la vida en el espacio. ¿El principio de un camino para encontrar vida alienígena?» Y 8.º «Los valores occidentales serán puestos a prueba. Los valores que sustentan nuestras democracias no deben olvidarse» [sí, como en China, Rusia, Corea del Norte, Vietnam, y todos los países comunistas, ¿verdad?].

28 Por ejemplo: las «*Tecnische Hochschulé*» y «*Fachhochschule*» en Alemania, y las «*Écoles supérieures*», en Francia.

29 Así, entre otras [http://es.m.wikipedia.org/wiki/Accademia_del_Cimento]:

— la «**Accademia Alfonsiana**», que parece ser la primera, fue fundada hacia 1443 por **Antonio Beccadelli**, «**el Panormita o Panormitano**» (por haber nacido en Palermo), bajo el mecenazgo de **Alfonso V de Aragón** (que en 1442 había sido nombrado rey de Nápoles). Tras la muerte de éste, en 1458, las reuniones se trasladaron desde el «Castel Nuovo» o «Maschio Angionino» (donde tenía su biblioteca), a la vivienda de Antonio Beccadelli, y entonces empezó a llamarse «**Porticus Antonianus**»; a su muerte, acontecida en 1471, le sucedió como director **Giovanni Pontano** (**Jovianus Pontanus**, en latín) y pasó a llamarse «**Accademia Pontaniana**», que, aunque disuelta por en 1542 por el virrey Pedro Álvarez de Toledo, por temores políticos, volvió a ser reconocida por el rey «Francesco I delle Due Sicilie» ('Francisco I de las Dos Sicilias'—que resultaron de la fusión de los reinos de Sicilia y Nápoles—) en la figura de la llamada «**Società Pontaniana**» (creada en 1808, reconocida en 1817 y posteriormente vuelta a denominar «*Accademia Pontaniana*» en 1825); también fue suspendida entre 1934 y 1944 por el gobierno fascista, por ser contraria a su régimen, pero está vigente en la actualidad;

- a Francia,³⁰ donde adquirieron carácter y financiación pública,
- a Gran Bretaña,³¹ donde, por el contrario, tuvieron carácter privado y eran financiadas por sus propios miembros,
- a Alemania,³²
- también a España,³³ e
- igualmente, cuajaron como instituciones investigadoras en el bloque de países soviéticos, aunque el sometimiento a las ideologías políticas les haya causado

— la «**Accademia Platonica de Firenze**» o *Accademia Platónica florentina*, fundada en 1459 por el mecenas «**Cosimo di Giovanni de Medici**» (Cosme el Viejo), aunque se disolvió hacia 1521;

— la «**Accademia Anticuaria**» (1498) en Roma, fundada por **Julio Pomponio Leto** (en latín, «**Julius Pomponius Laetus**») para el estudio arqueológico en Italia;

— también en Florencia, la «**Accademia della Crusca**» o del salvado (para depurar la lengua italiana, a semejanza de la separación de la harina y el salvado), fundada por el poeta **Antonio Francesco Grazzini**, «**Leuciscus**» o «**El Lasca**», en 1582; editó, en 1612, el *Vocabolario degli Accademici della Crusca* (que fue el primer diccionario de la lengua toscana y el segundo de una lengua moderna en Europa, tras el *Tesoro de la lengua castellana o española* de Sebastián Covarrubias, en 1611);

— la «**Accademia dei lincei**», fundada en 1601 por el duque **Federico Cesi**, dedicada a la Astronomía, la Física y la Ciencias Naturales; o

— la «**Accademia del Cimento**» o *Accademia del Experimento*, en Florencia, creada por alumnos de Galileo para el estudio de las ciencias físicas. Se dice que fue legalizada en 1657, después de veinte años de funcionamiento (aunque no tuvo constitución oficial); fue sostenida económicamente por el mecenazgo del príncipe y cardenal **Leopoldo de Médici** y su hermano mayor, el Gran Duque **Fernando II de Médici**. Fue muy activa: incluía la *experimentación* en todo, la lucha contra la especulación científica, la creación de *instrumentos de laboratorio*, la adopción de *estándares de medida*, la instauración metodológica de la repetición (como reza la divisa «Provando e riprovando»: *probando y volviendo a probar*) y la publicación *Saggi di naturali esperienze fatte nell'Accademia del Cimenti sotto la protezione del Serenissimo Principe Leopoldo di Toscan e descritte dal segretario di essa Accademia* (1666), conocida abreviadamente como *el Saggi*, que fue traducida al latín en 1731 y constituyó un manual estándar de laboratorio.

30 Por ejemplo, la **Academia Francesa** (1635), la **Academia Montmort** (creada en 1650 por **Henri-Louis Habert Montmort**), o la Académie Royale des sciences (1666).

31 Por ejemplo, el «**Invisible College**» de Londres, creado en 1645 para tratar de cuestiones científicas (que también se extendió a Oxford, para constituir el «**Club de Oxford**» en 1651, con programas de investigación propios e intercambios con París e Italia), que acabó convertido en 1662 en «**Royal Society of London for improving natural knowledge**» (*Sociedad real de Londres para mejorar el conocimiento de la naturaleza*).

32 Es el caso de la «**Academia Naturae Curiosorum**» (1652) y la «**Berliner Akademik**» (1700), con **Wilhelm Leibnitz** como uno de sus impulsores.

33 No solo en Madrid, sino también en otras localizaciones, como Sevilla, Valladolid, Valencia, Barcelona y Zaragoza. En Madrid, por ejemplo: la «**Real Academia Española**» (1713), la «**Real Academia Médica Matritense**» (1734, que en 1831 pasó a «**Real Academia de Medicina**»), la «**Real Academia de Historia**» (1735), la «**Academia de Nobles Artes de San Fernando**» (1743, convertida en Real en 1752), la «**Academia de Ciencias Naturales**» (1580, que en 1847 fue reemplazada por la «**Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales**»), la «**Real Academia de Sagrados Cánones, Liturgia y Disciplina Eclesiástica**» (1757, que dejó de ser Real en 1836 y en 1841 pasó a denominarse «**Academia de Ciencias Eclesiásticas**») o la «**Academia Latina Matritense**» (1755, convertida en «**Academia Greco-latina**» en 1830). En otras localizaciones, se fundaron muy pronto las «**Academias de ciencias y artes**» de Sevilla (1750), de Valladolid (1752) y de Barcelona (1764, redenominada «**Real Academia de Ciencias Naturales y Artes**» de Barcelona, y hoy «**Reial Acadèmia de Ciències y Arts de Barcelona**»); la «**Academia de Bellas Artes de San Carlos**», de Valencia (1768); la «**Real Academia de las Tres Nobles Artes de San Luis**», de Zaragoza (1792, hoy llamada «**Real Academia de Nobles y Bellas Artes de San Luis**»), etc.

escandalosos desastres.³⁴

Sin embargo, hay que reparar en que, actualmente, tanto la juventud como la progresía, intrépidamente reformistas, consideran que las **academias** son unos vetustos reductos de «fósiles» vivientes que cultivan un elitismo anacrónico y se escuchan embelesados (sobre todo a sí mismos). Y, como todo lo que es elitista, ya han sido condenadas a desaparecer por la imperante *mediocracia* (entendida como «gobierno de los mediocres», y no como «gobierno de los ‘medios de comunicación’ [‘medios de desinformación masiva’, como dice don **José Carlos Camelo da Costa**, o «medios de manipulación», como yo los llamo]», que también).

ESTA IMPUTACIÓN A LAS ACADEMIAS ES INVERAZ, porque

— al estar siendo invadidos los *centros de enseñanza primaria y secundaria*

- por la ideologización «woke» y
- por el indecente *pensamiento* «políticamente correcto» de **Czeslaw Milosz**, que no *correctamente construido*) y

— también al haber sido presa nuestra *universidad* de las **dogmáticas ideologías antielitistas e igualitaristas** (que no deberían tener cabida en una formación y progreso de **excelencia**, y que le están arrancando la genuina e imprescindible **libertad científica** a la construcción del *saber* y a la evolución *criteriológica*),

resulta que ya solo quedan las Academias como reserva institucional:

— **del libre criterio**, y,

— **de la valentía crítica que se requieren para garantizar el debate creativo y constructivo necesarios para el progreso de los conocimientos** (gracias a la robusta respetabilidad de sus académicos).

¿Por cuánto tiempo, sin que nos las destruyan?

[Sé que no es prudente formular preguntas retóricas de tal tenor, por ser «políticamente incorrectas» (en neologismo de **Vladimir Nabókov**), pero, llevado por mi impulsividad (supongo que «juvenil»), no he podido resistir la tentación de hacerlo. Espero que me disculpen].

En conclusión: **puesto que las academias son, según lo expuesto, un reservorio intelectual y científico del máximo nivel, es, a mi juicio, pertinente tratar en ésta un tema que interesa a la producción científica en su ámbito material, el de las ciencias odontológicas, aunque seguramente será controvertido.**

34 Así ocurrió, como muy bien nos documenta **Gustav Andreas Wetter** [en Wetter, GA: *Filosofía y ciencia en la Unión Soviética*], con el *mischurismo* y el *lysenkoísmo* (teorías del naturista y agrónomo **Ivan Vladimirovich Michurin** y del biólogo-genetista-botánico-político **Trofim Denisovich Lysenko**, que, entre otras barbaridades ideológicas y acientíficas, negaban la *herencia mendeliana*, el concepto de *mutación*, la *teoría cromosómica*, la *existencia de los genes* y la «creencia burguesa» en la *fecundación monospermica*, al tiempo que establecían la *herencia ambiental*: una «verdadera ciencia basada en los principios materialistas, contra las supervivencias idealista y reaccionarias en el campo científico» —según se congratulaba el político Viacheslav Mijáilovich Mólotov—, que causaron decenios de retraso en la genética y la biología soviética).

Y disculpándome por tan largo prólogo, que entendía conveniente en el elevado nivel científico que en esta corporación se respira, entraré en el tema con la máxima y concisión y claridad de la que he sido capaz, procurando no perder el rigor.

* * *

CAPÍTULO I

LÍMITES METODOLÓGICOS A LAS CONCLUSIONES DE LAS INVESTIGACIONES EXPLORATORIAS

Según los criterios taxonómicos que se utilicen, hay muchas maneras de *sistematizar* (ya *clasificar*,³⁵ ya *dividir*,³⁶ que difieren conceptualmente, pero se complementan) las *investigaciones científicas*. Por ejemplo, entre otras:

- *descriptivas* contra *analíticas*,
- *observacionales* o *naturales* frente a *artificiales* o *de intervención*,
- *causales* vs. *de covariación* o
- *transversales* y *longitudinales*.

Pero el primero y principal, a mi juicio, es su dicotomía en:

35 '*Clasificar*' es agrupar entes o elementos que son equiparables u homogéneos en algún aspecto, en colectivos o grupos más extensos, llamados '*categorías*', '*clases*', '*estratos*', '*modalidades*' o '*niveles*'. Es, por ejemplo, el caso de reunir las diversas especies y razas humanas en un grupo llamado *género* «Homo»; a los chimpancés y bonobós en otro grupo llamado *género* «Pan» (ambos, en conjunto, englobados en la *tribu* «Hominini»); a los gorilas orientales y occidentales, en el *género* *Gorilla* (que se agrupan con la *tribu* de los *Hominini* en la subfamilia «Homininae»); o a los orangutanes, en el *género* «Pongo» (que junto con los demás miembros de la subfamilia *Homininae* se incluyen en un grupo de mayor *extensión* y menor *comprensión* o *intensión*: la *familia* «Hominidae»), etc., etc. Precisamente, la denominación *caracteres* o *variables* [cualitativos] *clasificadores* viene de su utilidad para la '*clasificación*' en grupos con diferente envergadura taxonómica de los entes individualmente considerados.

36 '*Dividir*' es la operación inversa a *clasificar*. Consiste en *fragmentar un todo en varias partes* o grupos que son homogéneos en algún aspecto (por ejemplo, una clasificación taxonómica del conjunto de los animales cordados permite dividir ese conjunto en cinco grupos o '*clases [taxonómicas]*': peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos. A su vez, cada una de esas *clases taxonómicas* se subdivide en otros subgrupos llamados '*órdenes*'; cada *orden* se subdivide en '*familias*'; cada *familia*, en '*géneros*', y cada *género* en '*especies*' (para solo referirme a los llamamos '*taxones linneanos*', que también incluyen el *taxón* '*filo*' o '*phylum*'—aunque éste no fue descrito por *Carolus Linnaeus* o *Carl [von] Linné*, que es a quien le deben su epónimo—. Y recuérdese que hay otros *taxones* creados e intercalados más modernamente que tampoco lo llevan, como *subfamilia*, *tribu* y *subtribu* que se ordenan jerárquicamente entre los *taxones familia* y *género*).

- ‘**exploratorias**’, cuando carecen de una hipótesis apriorística sobre lo que se va a encontrar empíricamente, y
- ³⁷‘**confirmatorias**’ (aunque, formalmente no pueden *confirmar* nada con seguridad,³⁷ y por eso prefiero llamarlas <**contrastatorias**>, <**corroborativas**>, <**de verosimilitud**>, <**evaluatorias**>, <**evaluativas**>, <**explicativas**> o <**respaldatorias**>), cuando se dispone de una ‘**hipótesis de estudio, de inicio, de investigación, de trabajo, general, inicial, principal, sustantiva o teórica**’).

Como ya he dicho, las *investigaciones o estudios* de la clase metodológica *exploratoria* son aquéllas que carecen de *hipótesis de trabajo o sustantiva*; es decir, que no tienen como objetivo chequear o evaluar la verosimilitud o plausibilidad de ninguna conjetura, sino informarse de cómo son y cómo se relacionan los *entes, entidades, objetos o cosas*,³⁸ que, a diferencia de los ‘**entes ideales**’, ‘**entes de razón**’ o «**entia rationis**» (es decir, los pensamientos), poseen realidad física (los llamados ‘**entes [entidades, objetos o cosas] cósmicos, efectivos, fácticos, físicos, naturales, objetivos, objetivables, reales o verdaderos**’, también denominados, por ser directa o indirectamente aprehensibles por los sentidos, ‘**entes [entidades, objetos o cosas] congnoscibles, conocibles, empíricos, observables, organolépticos, perceptibles, sensibles, sensitivos, sensitivo-sensoriales, senso-perceptibles, sensoriales o tangibles**’, tanto si son *ídem de ídem* ‘**materiales o másicos**’, como si solamente son *ídem de ídem* ‘**energéticos, amásicos o fenoménicos**’ (o sea, ‘**fenómenos**’).

En ambas *clases metodológicas* de *investigaciones* (las *exploratorias* y las ³⁷*confirmatorias*,

37 En efecto, aunque según la acepción que viene al caso en el *Diccionario de la Lengua Española, DLE*, ‘*confirmar*’ es: «||1. Corroborar la verdad, certeza o el grado de probabilidad de algo» (definición que admite, en cuanto que habla del «grado de probabilidad de algo», cierto margen de incertidumbre), según el *Diccionario del Estudiante, DE*, de la RAE (que es —junto con el citado *Diccionario de la Lengua Española, DLE*, y el *Diccionario Panhispánico de Dudas, DPD o DPHD*— uno de los tres *diccionarios académicos normativos o prescriptivos* de la lengua española o castellana, y que, además, también es *de nueva planta* —lo que quiere decir que sus voces y definiciones han sido redactadas de primera mano—, y, además, *muy claro*), el verbo ‘*confirmar*’ significa: «||1. Asegurar la verdad o la certeza (de algo). ||2. Volver a dar validez a algo ya establecido). ||3. Dar (a alguien) seguridad o certeza respecto a algo que suponía» [en cuya acepción *rige* la preposición *en*], además de una acepción religiosa: «||4. Administrar (a alguien) el sacramento de la confirmación». Comporta, pues, una noción de certeza, que el *DE* también asigna a ‘*corroborar*’ [«||1. Confirmar o asegurar (algo, especialmente algo dicho)»], ‘*comprobar*’ [«||1. Pasar de estar seguro de algo a no tener dudas sobre ello»], ‘*refrendar*’ [«||2. Confirmar que (algo) es válido o verdadero»] y ‘*verificar*’ [«||1. Comprobar la verdad (de algo)»], aunque el *DLE* define ‘*corroborar*’ como: «||1. Dar mayor fuerza a la razón, al argumento o a la opinión aducidos, con nuevos razonamientos o datos»; ‘*comprobar*’, como «||1. Confirmar la veracidad o exactitud de algo»; ‘*refrendar*’, como «||4. Corroborar algo afirmándolo», y ‘*verificar*’, como «||1. Comprobar o examinar la verdad de algo». Sin embargo, lo que hacemos empíricamente con las *hipótesis* es *probarlas, someterlas a prueba, contrastarlas, confrontarlas, compararlas o cotejarlas con la realidad*, tras lo que un resultado *concordante* no nos llevará a *rechazarlas*, sino a ‘*aceptarlas*’ [«||3. Dar por buenos o válidos algo o a alguien», según el mencionado *DE*], ‘*acogerlas*’ [«||4. Aceptar, admitir (algo o a alguien)»], ‘*admitirlas*’ [«||4. Aceptar (algo o a alguien) o dar (los) por buenos o válidos», ‘*ampararlas*’ [«||2. Dar cobijo o acoger (a alguien o algo)»], ‘*apoyarlas*’ [«||3. Hacer que (una cosa) tenga otra como base o punto de partida»], ‘*aprobarlas*’ [«||1. Dar por bueno (algo) o mostrar que se está de acuerdo (con ello)», ‘*asumirlas*’ [que conlleva el aceptarlas], ‘*respaldarlas*’ [«||1. Apoyar o amparar (algo o a alguien)»] o ‘*validarlas*’ [«||1. Hacer válida (una cosa)»], o lo que es lo mismo: considerar que «satisface los requisitos necesarios, frecuentemente legales u oficiales, para producir su efecto», que es la definición de ‘*válido, da*’],..., pero siempre provisionalmente (hasta la posible detección —,si alguna vez se detectan—, de *pruebas en contrario* que las *refuten* o *desmientan* categóricamente y obliguen a sustituirlas por otras más adecuadas).

38 A los *entes, entidades, objetos o cosas* se les llama, también, *seres*, especialmente cuando tienen vida.

«contrastatorias», «corroborativas», etc.), pueden interesar dos tipos de **problemas** o **cuestiones**:

1.º, **‘problemas o cuestiones de relación’**: ver si entre los *valores* de ciertos aspectos, *caracteres*, [⊗]*variables* o «diversios»³⁹ de la totalidad de *entes* de una *muestra* empírica existen:

- **‘relaciones’** (o sea, vínculos o nexos concomitantes), o
- **‘independencia’** (ausencia de *relaciones*), y

2.º, **‘problemas o cuestiones de homogeneidad’**: ver si entre los *valores* de algún aspecto, *carácter*, [⊗]*variable* o «diversio», llamado **‘dependiente’**, de los *entes* pertenecientes a «grupos» distintos de la *muestra* empírica investigada:

- existen *diferencias* (es decir, hay **‘heterogeneidad’**), o
- no existen (hay **‘homogeneidad’**).

Algunos autores unifican o agrupan entrambos tipos de *problemas* o *cuestiones* en una sola categoría: la de los *problemas* o *cuestiones* de *relación*, porque en una *cuestión* de *homogeneidad* también se mira si entre el **‘carácter** o [⊗]**variable dependiente’**⁴⁰ y el/los **‘factor(es)**, **carácter(es)** o [⊗]**variable(s) independiente(s) de agrupación o clasificador(es)’**⁴¹ existe algún *vínculo* o *relación*, o no lo hay (es decir, si hay *independencia*).

En realidad, esa unificación no me parece excesivamente recomendable, porque lo que se investiga es:

- en las *cuestiones* o *problemas* de *homogeneidad/heterogeneidad*, si hay *diferencias* (**‘heterogeneidad’**), o no (**‘homogeneidad’**), entre los **‘estadísticos’** o **‘estadígrafos’** que resumen o sintetizan la *diversidad* de los *valores* de **un carácter** o [⊗]**variable dependiente** en **dos o más grupos** de individuos (grupos caracterizados por poseer el mismo *valor* en otro u otros *caracteres*, o [⊗]*variables independientes clasificadores*), y
- en las genuinas *cuestiones* de *relación*, se busca la posible

39 V. la explicación de este neologismo propio de **Cabezas** y mío en la nota al pie de página núm. 14.

40 Siguiendo las definiciones del profesor **Doménech Massons** en *Métodos estadísticos en Ciencias de la Salud*, se denomina [los destacados tipográficos y los entrecorchetados son míos]: 1.º, **‘variable dependiente’** [también *idem* **‘causada’** («si y solo si» — expresión lógica y matemática que se puede abreviar como *sii*, *ssi* o *syss*, en inglés, «iff», de «if and only if») la *causalidad* consta científicamente, y también **carácter** o [⊗]**variable ‘criterio’**, **‘efecto’**, **‘estímulo’**, **‘función’**, «**output**» (**‘salida’**), **‘resultado’**, **‘respuesta’** o **‘Y’**] a «todo *efecto*, *respuesta* o *resultado* que *puede* estar influido o depender de uno o más *factores* (llamados *variables independientes*)», y 2.º, **‘carácter** o [⊗]**variable independiente’** [también *idem* **‘causal’** o **‘causante’** (siempre que la *causalidad* conste científicamente), **‘estímulo’**, **‘explicativo/-va’**, «**input**» (**‘entrada’**), **‘predictor/-ra’** o **‘X’**], así como **‘factor’**] a «todo actor, característica, tratamiento o exposición, tanto ambiental como personal, que *puede* desarrollar un efecto o tener una influencia sobre uno o más aspectos *dependientes*».

41 Se denominan así («**de agrupación o clasificadores**») los *caracteres* o [⊗]*variables independientes cualitativas u ordinales* que permiten diferenciar los grupos, **clases**, **categorías**, **estratos**, **modalidades** o **niveles**.

existencia de ligazones matemáticas aproximadas (medidas por otros *estadísticos o estadígrafos* llamados '**índices de relación**') entre los valores de **dos o más caracteres** o [®]variables de **un único grupo** de entes, valoradas o mensuradas en la misma escala de **medición**.

También es importante no confundir las *hipótesis sustantivas o de trabajo* con los llamados '**objetivos**' de una investigación.

— El *objetivo* de **una** investigación es lo que se pretende averiguar con ella, y existe siempre, porque todas las cosas, incluidas las investigaciones, se hacen *para algo* (que es el **objetivo**). Por lo tanto, todas las investigaciones (sean *exploratorias*, sean [®]*confirmatorias*, *contrastatorias*, *corroborativas*, *de verosimilitud*, ... o *respaldatorias*) tienen siempre algún *objetivo* (que se debería especificar en la *introducción* y convendría reseñar igualmente en el *resumen*), aunque a veces no se explicita:

- En el caso de estas *investigaciones* [®]*confirmatorias* (*contrastatorias*, *corroborativas*, *de verosimilitud*, ... o *respaldatorias*), el *objetivo* será confirmar o **falsar** (en la terminología de **Karl Raimund Popper**) la(s) *hipótesis de trabajo o sustantiva(s)*.
- Pero cuando el estudio es *exploratorio*, el *objetivo* puede consistir en:

1.º, *describir* algún aspecto, *carácter* o [®]*variable* todavía no conocido sobre la cuestión (son las '**investigaciones descriptivas**', que generalmente son **precientíficas**: o sea, anteriores a cualesquiera *conocimientos* catalogables de *científicos*, porque estos ya implican una cierta *explicación* o *comprensión* de lo que se describe), o

2.º, detectar la existencia de: a) *relaciones* [entre dos o más *caracteres* o [®]*variables* en el conjunto de los individuos de la *muestra* que se estudia (que son los llamados '**estudios** □ o **investigaciones** □ **de relación/independencia**'), o de b) *diferencias* [en algún *carácter* o [®]*variable* entre dos o más grupos muestrales de individuos (que son los llamados '**estudios** —o **investigaciones** □ **de homogeneidad/ heterogeneidad**'). En ambos casos se aportan conocimientos empíricos rigurosos, propios de las *investigaciones con propósito científico*, pero sin poder especificar todavía, como veremos, su *signo* o *sentido*, por lo

que se tildan de **protocientíficas**: esto es, que solo son *preliminar o rudimentariamente científicas*.

- Las *hipótesis de trabajo* [también *de estudio, de inicio, de investigación, iniciales, generales, principales, sustantivas o teóricas*] son conjeturas o supuestos que se espera «confirmar» (o, para ser más estricto: que se espera «no tener que descartar», porque **la lógica de la ciencia funciona por descarte o refutación, y no por confirmación**, habida cuenta de que nada puede ser incuestionablemente seguro para siempre).

Por lo tanto, en resumen:

- mientras que *siempre hay algún objetivo* (que se debería explicitar e insertar al inicio de todas las publicaciones—preferentemente en un *subapartado* específico, llamado **Introducción**, y en el **Resumen** inicial—, aunque no siempre se haga y haya de inferirse de la lectura de la publicación),
- *muy pocas veces hay una hipótesis de trabajo* (que, cuando existe, también se debería enunciar explícitamente en la *Introducción* y en el *Resumen*).

Por ejemplo:

- el *objetivo* de un *estudio exploratorio* podría ser: «ver si existe alguna relación entre la glucemia y los índices clínicos periodontales», *sin tener ninguna idea de lo que se va a encontrar* (es decir, careciendo de *hipótesis de trabajo*), pero
- si hubiera la sospecha de que la glucemia y los índices clínicos periodontales fueran *caracteres* o [⊗]*variables* relacionadas positiva o negativamente entre sí (lo que sería una *hipótesis de trabajo o sustantiva*), la *investigación* empírica con la que se intentaría refrendar, «confirmar» o «comprobar» esa *hipótesis* (o mejor: «no denegarla, desmentirla o refutarla —y, en consecuencia, rechazarla») sería una *investigación* [⊗]‘confirmatoria’, ‘corroborativa’, ‘de verosimilitud’, ‘evaluativa’, ‘evaluativa’, ‘explicativa’ o ‘respaldatoria’, cuyo *objetivo* sería «someter a prueba empírica» la citada *hipótesis de trabajo*.

Finalmente, los **problemas o cuestiones de homogeneidad**, a su vez, se pueden abordar desde una de estas dos estrategias:

- una **estrategia de observación o natural** (puramente *contemplativa* de la *naturaleza, universo, mundo o cosmos*) y
- una **estrategia de intervención, artificial o experimental**, en que los individuos se **asignan** aleatoriamente a los dos o más grupos que se van a comparar (con lo que el *azar* ayuda a conseguir que sean *homogéneos* en cuanto a otros *caracteres* que no

se contemplaran en la investigación, denominados [®]‘**variables extrañas, ocultas o al acecho**’ que podrían actuar como ‘**confusores**’ y ocultar la verdadera *causa* de las diferencias que se observarían, como se verá en el capítulo III).

* * *

El valor primordial de esta clasificación dicotómica de las investigaciones científicas en:

- *exploratorias* y
- [®]*confirmatorias*, <contrastatorias>, <corroborativas>, etc.

es que, como probaré, afecta a la ‘**validez externa**’ o «grado de generalización que admiten sus conclusiones»; y es que **las investigaciones exploratorias no autorizan a formular conclusiones asertóricas y categóricas metodológicamente válidas**. Por eso la catalogo como una clasificación *metodológica*.

Concepto de hipótesis estadísticas

No debemos confundir las *hipótesis de trabajo o sustantivas* con las ‘**hipótesis estadísticas**’.

Las *hipótesis de trabajo o sustantivas* son conjeturas elaboradas y formuladas (¡atención: muy importante!) *antes de diseñar y realizar la investigación*, que ofrecen explicaciones teóricas:

- ya de las *relaciones* entre los *caracteres* o [®]*variables* de **una muestra** de entes,
- ya de las *diferencias* entre **dos o más grupos** o *submuestras* de dicha *muestra* en los valores de **algún carácter**, [®]*variable* o <diversio> ‘*dependiente*’.

Pero los investigadores no saben cuál es el *valor* que *realmente* tienen los ‘**parámetros**’ de la **población o universo estadístico** que se investiga (es decir: los *índices* o *medidas* equivalentes a los ‘**estadígrafos**’ calculados en la **muestra empírica**). Por lo tanto, tampoco podrán saber en qué medida esos hallazgos *muestrales*...

- ... son consecuencia de lo que realmente existe en la *población* (que es lo que interesa averiguar), o
- ... son solamente un mero artefacto del *azar* en el proceso del **muestreo** (o sea, debidos a la *casualidad*, al obtener la *muestra* desde la población).

Así que, *la única evaluación objetiva que pueden utilizar como posible referencia consiste en contraponer la plausibilidad, credibilidad o congruencia empírica de dos “supuestos complementarios y antagónicos con finalidad estadística”* (llamados, por ello, **hipótesis estadísticas**), que deben ser, al tiempo:

- **exhaustivos** (es decir, deben cubrir todo el espectro de posibles *valores*, de modo que no haya ninguna que no pertenezca a una de las dos hipótesis estadísticas) y
- **disjuntos, mutuamente excluyentes o exceptuables** (es decir, que no exista ningún *valor* que pueda ser adscrito *simultáneamente* a las dos *hipótesis estadísticas* contrapuestas: o bien se ha de incluir en una, o bien en la otra, pero nunca en ambas a la vez).

Es necesario señalar aquí que estas *hipótesis estadísticas*, atendiendo a los *valores* de sus *caracteres* o [®]*variables*, se pueden expresar como *proposiciones* o *enunciados*:

- **puntuales** (cuando se refieren a un *valor* concreto), o
- **de intervalo** (cuando se refieren a uno o más *intervalos* o tramos de *valores*), que, a su vez [v. tabla 1 y fig.1], pueden ser:
 - **unilaterales**, si el *intervalo* se extiende solo hacia un lado de su *hipótesis contrapuesta* o *contraria* (que voy a llamar **«contrahipótesis»**),
 - **bilaterales**, si se extienden a ambos lados de su *«contrahipótesis»* (tanto si esta es una *hipótesis puntual* o una *hipótesis de intervalo*),
 - **centrales** o **«intercaladas»**, si se extienden entre dos *valores* limitantes, o
 - Incluso **«múltiples»**, si contaran con más de dos *intervalos*.

Pues bien: ¿Qué dos *hipótesis, conjeturas* o *postulados estadísticos* opuestos interesa confrontar o contraponer?

Lo más intuitivo, más natural y más sencillo es que, *de las dos hipótesis, una* sea una *hipótesis puntual*; o sea, que tenga un único y concreto *valor*:

- en el caso de las *cuestiones de relación/independencia*, sería un determinado *valor* del *índice de relación* utilizado entre los valores de **dos o más** *caracteres* o [®]*variables* estudiados en **un único grupo**, y
- en el caso de las *cuestiones de homogeneidad/heterogeneidad*, sería una concreta *diferencia* entre el *valor* de los *estadísticos* o *estadígrafos* que resumen o sintetizan los *valores* de **un concreto carácter** o [®]*variable* en los **dos o más grupos o submuestras** que se comparan).

Puesto que no existe una *hipótesis de trabajo* con *valor puntual* (porque estamos ante una *investigación exploratoria*, que, como ya sabemos, carece de *hipótesis de estudio, de inicio, de investigación, de trabajo, general, inicial, principal, sustantiva* o *teórica*), el *valor* «cero» es el más *útil*, porque:

- además de ser el que intuitivamente está, de manera natural, en la mente de todo el mundo,
- es el *valor* de referencia más fácil para que los resultados estadísticos sean *comparables* en todas las investigaciones,
- además de ser también más *sencillo* para los cálculos.

La **«hipótesis nada»** o **«nil hypothesis»** de Cohen, o **«null hypothesis»**, **«hipothēsis nulla»** o **«hipótesis de nulidad»** de Fisher y la **«hipótesis algo»** de Villa Vigil.

El psicólogo y estadístico estadounidense **Jacob Cohen** denominó **«nil hypothesis»** o **‘hipótesis nada’** (también traducida como **‘hipótesis cero’**) a dicha *hipótesis estadística* [que, por cierto, **Ronald Aylmer Fisher** había llamado **«null hypothesis»**, traducida al latín como

«**hipothésis nulla**» y al castellano como ‘**hipótesis de nulidad**’ (mejor que [®]‘hipótesis nula’⁴² y que [®]‘hipótesis cero’,⁴³ como también se la llama], es decir, al supuesto concreto o *puntual* de que en la *población no haya*:

- *relación* alguna entre los *caracteres* que se investigan dentro de **un grupo**, o
- *diferencias* entre los *valores* de los *estadígrafos* que sintetizan, compendian o resumen **un carácter**, [®]*variable* o «*diversio*» *dependiente* en cada uno de los **dos o más grupos que se comparan**.

No es posible que las dos «*contrahipótesis*» sean *puntuales*, porque quedarían sin incluir muchos posibles valores del ‘**dominio**’ (que es como se llama el conjunto de los posibles valores), de modo que ya no serían *exhaustivas*, como se requiere.

Tampoco *las dos* «*contrahipótesis*» deben ser *de intervalo*, porque no constan de un *valor específico* y único que contrastar empíricamente. En las *hipótesis de intervalo* caben muchos valores contrastables, que habría que ir evaluando de uno en uno (lo que resultaría tedioso, si no imposible): es decir, son «*laxas*» o plurivalentes.

Por lo tanto, la otra hipótesis (es decir, la *opuesta* o *contraria* a la *hipótesis nada* de Cohen) incluirá:

- los *valores* distintos de cero de los *índices de relación* que se hayan utilizado,
 - *tanto si son positivos*,
 - *como si son negativos*, y
- las *diferencias* también distintas de cero entre los *estadígrafos* que resuman los *valores* de la *diversidad* del *carácter dependiente* que se investiga en los dos o más «*grupos*» que se comparan (que generalmente son los indicadores de sus *tendencias centrales*), tanto si *las diferencias* son
 - *positivas* como
 - *negativas*,

por lo que esta hipótesis sería lo que se puede llamar, y yo llamo, una ‘**hipótesis algo**»; es decir, la conjetura...

42 No es recomendable la traducción al castellano [®]‘hipótesis nula’ (y de ahí que la preceda con el símbolo [®]) porque, aunque muy arraigada, puede entenderse como que la que es *nula* («**3. inexistente**», según el DEL), no existe o no es válida es la hipótesis, y por eso es mejor la traducción ‘**hipótesis de nulidad**’.

43 La traducción [®]‘hipótesis cero’ tampoco es conveniente, porque tiene, como veremos, otro significado radicalmente distinto en la evaluación de los estudios o investigaciones de tipo «**contrastatorio**», «**corroborativo**», «**de verosimilitud**», «**evaluatorio**», «**evaluativo**», «**explicativo**» o «**respaldatorio**» mediante la estrategia conocida por ‘**técnica del contraste de hipótesis**’ o ‘**prueba de hipótesis**’ de Neyman y Pearson, y *en ciencia se debe evitar la terminología polisémica o ambigua*.

En las *investigaciones exploratorias*, la *hipótesis [estadística] cero* [H_0], *hipótesis nada* de Cohen o *hipótesis de nulidad* de Fisher es una *hipótesis [estadística] puntual e igual a cero*, mientras que en las *investigaciones confirmatorias* [«*contrastatorias*», «*corroborativas*», etc.] mediante la estrategia del *contraste de hipótesis* o *prueba de hipótesis* de Neyman y Pearson, se llama *hipótesis [estadística] cero* [H_0], a una *hipótesis [estadística] de intervalo*, que incluye, pero no se limita al valor cero.

- ... de que el *equivalente poblacional* al *estadígrafo* utilizado como medida en de *relación* entre los *caracteres* [[Ⓜ]*variables* o «diversios»] que se investigan en una *muestra* tiene un *valor distinto de cero*, pero *sin especificar si es positivo o negativo* (solo se sostiene que *existe relación*, pero no se precisa si es *directa o inversa*), o
- ... de que el *equivalente poblacional* al *estadígrafo* que resume *un* determinado *carácter* [[Ⓜ]*variable* o «diversio»] *dependiente* no tiene idéntico *valor* en los *dos o más grupos* que se comparan, pero *sin concretar, tampoco, en cuál de ellos es mayor y en cuál es menor*.

Recuérdese que ambas *hipótesis estadísticas*,

- la [puntual] *hipótesis nada* de **Jacob Cohen** o *hipótesis de nulidad* de **Ronald Ayrton Fisher**, y
- la *hipótesis [de intervalo bilateral]* que he llamado «hipótesis algo»,

son *proposiciones* antagónicas y que el '**principio de bivalencia**' aristotélico⁴⁴ (que es *deducible* de los **principios lógicos 'de no contradicción'**⁴⁵ y '**del tercero excluido**')⁴⁶ establece que *una de*

44 El mal llamado '**principio de bivalencia**' [decimos que «mal llamado» porque no es un genuino '**principio**', '**primera verdad**', '**verdad primera**' o '**axioma**', sino una *proposición* deducible de otros dos: concretamente de los **principios 'de no contradicción'**⁴⁵ y '**del tercero excluido**'] establece que: «de dos *proposiciones* o formulaciones opuestas o contrapuestas, una es verdadera y la otra es falsa». En un *lenguaje formal* se expresa como « $A \vee \neg A$ » (donde el símbolo \vee representa la *disyunción exclusiva*, en la que una de las dos opciones entre las que escribe es *verdadera* y la otra es *falsa*).

45 El '**principio de no contradicción**' (también denominado con menor precisión [Ⓜ]**ley de no contradicción**' y de manera francamente errónea '**principio** o **ley de *contradicción**') establece que «una cosa no puede *ser* y *no ser* al mismo tiempo y bajo las mismas condiciones» (expresado con la formulación de **Aristóteles de Estagira** en su *Metafísica*: «es imposible que, al mismo tiempo y bajo una misma relación, se dé y no se dé en un mismo sujeto, un mismo atributo»), o, dicho en otras palabras: «es imposible que algo sea una determinada cosa y al mismo tiempo y en las mismas circunstancias, sea su opuesto o negación (la no-cosa)», como, por ejemplo, blanco y no-blanco, humano y no-humano, estrella y no-estrella, esférico y no-esférico, etc. Formalmente se expresa como: $\neg(A \wedge \neg A)$, donde el símbolo \neg significa negación, la letra A representa una *proposición lógica*, el símbolo \wedge expresa la *conjunción* de *proposiciones* y los paréntesis encierran la expresión a cuyo conjunto se aplica el símbolo de la negación [por lo que significa: «no-('A' y 'no A') es verdadero», o sea: «la negación de la "conjunción de las proposiciones 'A' y 'no-A'" es verdadera»]. Véase en esta formulación formal que el **principio de no contradicción no asegura que una de dos proposiciones contradictorias (como las proposiciones 'A' y 'no-A') sea verdadera, ni, en su caso, cuál: pueden ser ambas falsas**. Lo que reza es que **no pueden ser ambas verdaderas, sino sólo una... ¡pero también cabe que no lo sea ninguna!** No se ha descubierto ninguna *proposición lógica* más general de la que se pueda deducir lógicamente este *principio de no contradicción*, por lo que hasta el presente es un auténtico **principio, primera verdad, verdad primera o axioma**.

46 Según el **principio del tercero excluido o exclusivo**, «*tertium non datur*», *otra cosa no se da* o «*principium tertii exclusi*» [mal llamado, por deficiente traducción, **principio del *tercio excluido o del *tercio excluido**, porque el adjetivo latino «*tertius*, -a, -um» es un **numeral** o **adjetivo numeral** de tipo *ordinal*: es decir, un **adjetivo ordinal** o **numeral ordinal** (como lo son: *segundo, duodécimo, decimotercero*, etc.), y no un **adjetivo partitivo** o **numeral fraccionario** (como lo son: *medio, doceavo, treceavo*, etc.), por lo que no significa (ni se debe traducir por) *«tercio», sino «tercero»] establece: «entre una *proposición* lógica y la que la niega o contradice (la *proposición opuesta*) *no cabe una tercera opción*: sólo existen esas dos alternativas u opciones». Formalmente se expresa como: $A \vee \neg A$, donde el símbolo \vee significa, como ya sabemos, *negación* y el símbolo \neg es la '**disyunción inclusiva**' o '**disyunción lógica**', por lo que lee: «la disyunción "proposición 'A' o proposición

las dos alternativas contradictorias debe ser necesariamente verdadera y la otra falsa.

Ahora bien, puesto que de las *hipótesis nada* y «algo», en cuanto que antagónicas, una y sólo una es verdadera, mientras que la otra es necesaria o apodícticamente falsa, es evidente que **descartar la hipótesis nada** (porque los *índices de relación* o las *diferencias entre los grupos de la muestra no fueran compatibles empíricamente con el valor cero*) **equivale a aceptar su alternativa: la «hipótesis algo»**. Y, en virtud de lo ya dicho, **esto supone no pronunciarse sobre su sentido**; es decir, **no cabe inferir...**

... si las relaciones son positivas o negativos, ni

... si las diferencias entre dos grupos favorecen a uno o a otro,

porque ambas alternativas forman parte de dicha «hipótesis algo».

Los valores puntuales de la *hipótesis algo* tienen que ser necesariamente positivos o negativos: no pueden ser el *valor cero* (ni los valores próximos a cero correspondientes a un **intervalo de probabilidad** o **intervalo de predicción** «confiable» en el que quepa esperar la mayoría de las muestras obtenidas de una población en la que se cumple la *hipótesis nada*), porque el *valor cero* forma parte de la otra *hipótesis estadística* (de la «nil hypothesis», *hipótesis nada* o *hipótesis cero* de **Jacob Cohen**, o «null hypothesis» de **Ronald Aylmer Fisher**, «hipothēsis nulla» en latín, o *hipótesis de nulidad* —mejor que [®]*hipótesis nula* y también que *hipótesis cero* [H_0], en castellano porque este término, como ya he explicado en la nota al pie de página número 43, es ambiguo: puede aplicarse a una *hipótesis puntual*, como lo es la *hipótesis nada* de **Cohen** y la *hipótesis de nulidad*, de **Fisher**, o a una *hipótesis de intervalo*, como es la *hipótesis cero*, H_0 , de **Neyman y Pearson**).

La excepcionalidad de los estadígrafos con valor igual a cero

Es momento de advertir que:

- cualquiera que sea el *índice de medida* de una genuina *relación* (como son los diversos ‘**índices de correlación**’:
 - tanto ‘**binarios**’ —por ejemplo,
 - ✓ el ‘**coeficiente phi, Φ , o coeficiente de correlación de David E. Mathews**’, y
 - ✓ los llamados ‘**coeficientes dicotómicos**’—,
 - como ‘**ordinales**’ —por ejemplo,

‘no-A’ es verdadera» (siendo esa «o» una *disyunción inclusiva*, como la preposición latina «vel» —y no «aut», que es la ‘**disyunción exclusiva**’, simbolizada en lógica proposicional con el símbolo [\vee]—). Por lo tanto, tal y como queda perfectamente claro en un ‘**lenguaje formalizado**’, **el principio del tercero excluso o excluido no impide que dos proposiciones contradictorias pueden ser ambas verdaderas: sólo puede ser falsa una, ipero también podría ocurrir que ninguna lo fuera!**

- ✓ el ‘coeficiente de correlación ordinal, r ’, rho o ρ de Charles Edward Spearman’,
 - ✓ los ‘coeficientes de monotonicidad μ_2 de Louis Guttman’,
 - ✓ los ‘coeficientes gamma de Leo Goodman y Joseph Kruskal’ y
 - ✓ los ‘coeficientes tau de Maurice George Kendal’—,
- o, también, ‘numéricos, cuantitativos o métricos’—caso, por ejemplo, del ‘coeficiente de correlación lineal de Karl Pearson’—),

es excepcional que valga *exactamente cero*, y

- que también es muy raro que los *valores* de la ‘**tendencia central**’ de algún aspecto, *carácter* o [®]*variable dependiente* de los entes pertenecientes a *grupos* distintos sean *rigurosamente iguales* (y, por lo tanto, que su *diferencia* también valga *exactamente cero*).

Por eso, cuando sus *valores* son *razonablemente próximos a cero*, no se consideran *significativos*, lo que quiere decir que serían compatibles con que, en la *población*, los *índices* equivalentes a los correspondientes *estadígrafos* valieran cero.

La «seguridad» depende del tamaño muestral

He de advertir también que, cuanto mayor sea el *tamaño* de la *muestra*, mayores serán la *precisión* o *fiabilidad* y la *exactitud* de sus *medidas* y *estimaciones*, y más *seguras* serán las *inferencias inductivas* de la *muestra* a la *población*.

En una *medida*, se llama:

- ‘**fiabilidad**’ o ‘**precisión**’, al grado en que dos o más mediciones coinciden (esto es, su *repetibilidad*); se ejemplifica con la proximidad entre sí de los disparos efectuados contra un blanco de tiro, sin importar el grado de desacierto con su *diana* o *centro*;
- ‘**inexactitud**’, a la cuantía de su ‘**error absoluto**’ (es decir, de su disconformidad, *desviación* o *desvío* de la realidad), y
- ‘**exactitud**’ o ‘**validez interna**’, a la cuantía de su *ajuste relativo* a la realidad, que se evalúa por su discrepancia, *diferencia*, *desvío* o *desviación* con respecto a la *media aritmética* de varias *mediciones* con distintos aparatos (la *media aritmética se considera la medida real*, por no existir ningún recurso para asegurarnos cuál es esta exactamente); la *exactitud* o *validez interna* se ejemplifica con la desviación del centro de un grupo de disparos con respecto a la *diana* o *centro del blanco*.

Un sencillo ejemplo nos ayudará a entenderlo.

Supongamos que nos entregan un gran saco con muchas bolas blancas y negras (que constituiría nuestra *población o universo* estadístico), y que queremos saber qué *proporción* hay de unas y de otras.

Puesto que hay demasiadas bolas y no podemos contarlas todas (o nos llevaría excesivo tiempo hacerlo), nos contentaremos con una *estimación* aproximada (que, como luego veremos, podemos llegar a hacer muy *precisa*).

Para ello, después de revolver el saco para distribuir homogéneamente las bolas, extraeremos un puñadito de ellas como *muestra*.

Supongamos que ese puñadito consta solamente de cuatro bolas, y que tres de ellas (el 75%) son negras, mientras que únicamente una (el 25%) es blanca.

Para inferir cuál es la composición de la *población o universo* que investigamos (o sea, el saco de bolas), parece razonable preguntarse: *¿Cuál es la probabilidad de sacar una bola blanca y tres negras en una muestra de cuatro bolas?, ¿verdad?*

Sin embargo, *¡no podemos saberlo!*, porque, evidentemente, tal probabilidad *dependerá de cuál sea la composición* de la *población o universo* (es decir, del saco), habida cuenta de que dicha *probabilidad* no es, obviamente, la misma:

- en el caso de que el 90% de sus bolas fueran negras y el 10% blancas (en cuya eventualidad sería fácil obtener el citado resultado *muestral*, como se comprende intuitivamente),
- que en el caso de que el 90% fueran blancas y el 10% negras (en cuya contingencia sería mucho menos probable sacar más bolas negras que blancas).

El hecho cierto es que *no sabemos cuántas bolas hay en la población de un color*⁴⁷ y *de otro* (precisamente, ése es el *objetivo o propósito* de la investigación).⁴⁸

Por ello, ***no podemos saber cuál es la probabilidad de que una muestra empírica tenga una concreta composición.***

A la vista de lo expuesto, el recurso más sencillo, como artimaña estadística, es servirnos de la ya conocida «nil hypothesis» [*hipótesis nada o hipótesis cero*] de **Jacob Cohen**, o «null hypothesis» [«hipothésis nulla», *hipótesis* [©]*nula*,

47 Suponiendo que «blanco» y «negro» se puedan considerar formalmente como *colores*, porque, en realidad no lo son: son diferencias contrarias u opuestas de las *cualidades psicológicas de los colores* llamadas '*valor*', '*value*', '*claridad*', '*luminosidad*', '*brillo*' o «*brighness*» (que va creciendo cuanto más blanco) y '*oscuridad*', que es la opuesta. [Las otras dos son: el '*color*', '*tono*', '*tonalidad*', «*hue*» o «*shade*» o '*tinte*', y la '*intensidad*', ' *saturación*', '*pureza*' o «*chroma*» (que es la concentración del tinte), junto con la '*opalescencia*'-'*transparencia*'/'*traslucencia*'].]

48 Es más: ni siquiera podemos saber si en el saco hay más de dos colores, que, por escasez o por albur, no hubieran sido extraídas en el puñadito de bolas usado como *muestra*.

hipótesis de nulidad o hipótesis cero] de **Ronald Aylmer Fisher**: *suponer que la mitad de las bolas de la población son blancas y la otra mitad son negras*, en cuyo caso la diferencia numérica entre unas y otras ($N_B - N_N$), lo mismo que la diferencia entre sus proporciones poblacionales ($\pi_B - \pi_N$), valdría cero.

Es fácil comprender que, habiendo en el saco un 50% de bolas blancas y otro 50% de bolas negras (como se supone en la «nil hypothesis» o *hipótesis nada* de Jacob Cohen, o «null hypothesis», «hipothésis nulla», *hipótesis* [®]*nula*, *hipótesis de nulidad*, o *hipótesis cero* de **Ronald Aylmer Fisher**), la probabilidad de sacar, entre cuatro bolas, una blanca y tres negras es grande (se puede calcular por medio del conocido **binomio** de Sir **Isaac Newton** que es del 25%) y que la de sacar una o menos bolas blancas (es decir, una o ninguna) es aún mayor (concretamente, el 31,25%): *demasiado grande para considerarlo una rareza*.

Por el contrario, si (siempre suponiendo la veracidad de la *hipótesis nada* o «nil hypothesis» de Jacob Cohen) nuestro puñado de *muestra* constara de 20 bolas, de las que 5 fueran blancas (o sea, un 25%, también) y 15 negras (también un 75%), es obvio que la probabilidad de sacar cinco o menos bolas blancas sería ahora muy pequeña (concretamente, del 2,0695% \cong 2,1%), aunque la diferencia en la *frecuencia relativa* de ambos grupos sea la misma [25% blancas contra 75% negras].

Y si constara de 100 bolas, de las que 25 fueran blancas (también el 25%) y 75 negras (el 75%, igualmente), ese hallazgo empírico de 25 bolas blancas o menos (habiendo el mismo número en el saco o población, como se presume en la *hipótesis nada* de **Cohen** o *hipótesis de nulidad* de **Fisher**) sería poco menos que milagroso (tendría una probabilidad de 0,00002819%, o sea, aproximadamente, un 0,00003%).

*El corolario de esta observación es que, **augmentando el tamaño de las muestras, la inferencia poblacional gana en precisión y en exactitud.***

[Por eso dije anteriormente que por medio de las *muestras* se pueden obtener *estimaciones poblacionales* muy exactas: basta con que, además de *aleatorias*, sean adecuadamente *grandes*. Y así nos sentiremos más seguros con la representatividad de los resultados obtenidos en la muestra].

Inferencias legales de los estudios exploratorios

Por consiguiente, ¡atención!, ¿puedo concluir legalmente [conforme a las leyes de la lógica], en un *estudio exploratorio*, que una *relación* es *positiva* o es *negativa*, o que valor del *estadígrafo* que resume el valor de un grupo es *mayor* o es *menor* que el que sintetiza el valor de otro?

¡¡¡No!!! ¡De ninguna manera!

En un *estudio exploratorio*, sólo se confrontan:

- una *hipótesis nada* (que «no hay *relación*», o que «no hay diferencias entre los grupos que se comparan»),
- contra una «hipótesis algo» (que «hay *relación*», o «que hay diferencias», pero sin especificar, ¡insisto!, cuáles son sus sentidos»),

y parafraseando a **Ronald Aylmer Fisher**,⁴⁹ «cuando la *hipótesis nada* de **Jacob Cohen** (o *hipótesis de nulidad* en su terminología) es muy *improbable, no es creíble* (o sea, es *poco verosímil*); así que optaremos por descartarla, porque no sería razonable *inferir inductivamente* como verdadero algo que es muy improbable que sea verdad».⁵⁰

Por consiguiente, **desde el punto de vista del rigor metodológico, los estudios exploratorios no permiten concretar qué sentido tienen las relaciones ni las diferencias que se acepta que existen en la población como consecuencia de descartar, por ser poco verosímil la hipótesis nada. Solamente autorizan a pronunciarse en favor de que hay «alguna relación o «alguna diferencia»** (que es la que hemos llamado «hipótesis algo»), en el caso de que sean:

- **importantes** o
- **muy poco probables** (y siempre, no se olvide, bajo el supuesto o condición de que en la población fuera verdadera la hipótesis nada de **Jacob Cohen** o hipótesis de nulidad de **Ronald A. Fisher!**).

En resumen:

Las conclusiones de los estudios exploratorios no pueden ser categóricas (proposiciones que afirman o niegan sin más: sin condición), ni asertóricas (proposiciones que enuncian meras relaciones de hecho); es decir, no deben ser del tipo «esto es así» o «no es así», sino **problemáticas** (del estilo: «esto podría ser —o podría no ser— así»), **por lo que procede repetir la investigación en otra muestra**, a ser posible más grande (para que, con su mayor precisión y exactitud —gracias a su mayor tamaño—, podamos elucidar la cuestión).

Los resultados de los estudios exploratorios también pueden servir al investigador o investigadores para confeccionar alguna hipótesis de trabajo, con el fin de luego chequear en una ulterior investigación [®]confirmatoria o «contrastatoria» sobre otra muestra si tal hipótesis es empíricamente *validable* (por *corroborable*), o, por el contrario, procede refutarla.

49 Adelantamos ya aquí que la filosofía estadística de **Ronald Aylmer Fisher** (conocida como ‘**pruebas de significación**’) consiste en un proceso de *inducción* (o sea, de *razonamiento o inferencia inductiva*, «*epagógé*» de **Aristóteles de Estagira** o ‘*inferencia incoada o plausible*’ de **Mario Augusto Bunge**) desde los hallazgos de la *muestra* a la *población inferencial*, basándose en toda la información disponible, de la que un componente importantísimo es la *credibilidad* de la *hipótesis de nulidad*, [®]nula o [®]cero otorgada, a la luz del resultado hallado en la muestra, por su *grado de significación*, *p*; pero hay otros componentes en los que basar el juicio conclusivo, que en este procedimiento inferencial es *subjetivo*, y no *objetivo* (como ocurre en la *deducción* de la estrategia del *contraste o prueba de hipótesis* de **Neyman y Pearson**).

50 En las *investigaciones exploratorias* y en las *investigaciones* [®]confirmatorias, «contrastatorias», «corroborativas», «de verosimilitud», «evaluativas» o «respaldatorias», en que, para la inferencia de la *muestra* a la *población muestreada*, se usan las *pruebas de significación* de **Ronald Aylmer Fisher** [o sea, el *grado de significación*, *p*, o «probabilidad condicionada del resultado empírico muestral, *E*, a la condición $H_0: p = P(E|H_0)$], la H_0 es una *hipótesis estadística puntual*, cuyo concreto valor es *cero* (es decir: $H_0 = H_\emptyset$). Pero en las ‘investigaciones [®]confirmatorias’ [«contrastatorias», «corroborativas», «de verosimilitud», «evaluativas», «explicativas» o «respaldatorias»], en las que, para la inferencia de la *muestra* a la *población muestreada*, se usaran las *pruebas de hipótesis* de **Neyman y Pearson**, se confrontan probabilísticamente la *hipótesis de trabajo o sustantiva* (con el nombre de ‘*hipótesis alternativa*’ o H_1) y su «*contrahipótesis*», que, aunque también la llamen [®]hipótesis *cero, no es*, como ya se ha comentado,^[ver la nota 41] la misma *hipótesis puntual* $H_0 = H_\emptyset$ antes vista, sino una *hipótesis de intervalo*, que incluye, además del *valor cero*, los *valores* del signo opuesto a la H_1 .

¿Y qué entendemos por «difícilmente congruente» para «apostar» en contra de la «null hypothesis» o «hipótesis nada» de Jacob Cohen?

Nos ha quedado una cuestión sin concretar: «¿A qué consideramos «difícilmente congruente (o verosímil)» y «no difícilmente congruente (o no verosímil)»? O sea, ¿cuándo un resultado empírico *muestral* es «demasiado poco probable» para que nos atrevamos a disentir de la *veracidad poblacional* de la «hipótesis nada de Jacob Cohen y, por consiguiente, a «apostar» en favor de la «hipótesis algo»?

Tradicionalmente, como *regla de decisión* general en las pujantes ‘**pruebas de hipótesis**’ de **Neyman y Pearson**, se ha convenido adoptar un ‘**grado de significación**’ de Fisher que sea *igual o menor que un ‘nivel o umbral de significación’ o ‘riesgo alfa’* de 0,05 (o sea, del 5%), *y siempre (insisto, porque es un requisito fundamental) condicionado al supuesto de que en la población sea verdadera la «nil hypothesis», hipótesis nada de Jacob Cohen, «null hypothesis», «hypothesis nulla», o hipótesis de nulidad o hipótesis [puntual] cero de Ronald Aylmer Fisher!* Es decir, en el *lenguaje formal* de la estadística:

$$P(E | H_0) = p \leq \alpha = 0,05$$

[o sea, la probabilidad, P , del resultado empírico E condicionada a que H_0 sea verdad (que es el *grado de significación*, p o «p-value») es menor o igual que el nivel alfa = 0,05 (que es el adoptado), porque, recuérdese, el **grado de significación** de **Ronald A. Fisher** es una ‘**probabilidad condicionada**’: la *probabilidad* (de encontrar en la *muestra* un resultado igual o mayor que el encontrado empíricamente) *condicionada* a que en la *población* fuera verdadera la *hipótesis nada o hipótesis de nulidad*].

Ahora bien, **este nivel** (el $p \leq 0,05$) **es convencional y arbitrario**: representa un «margen de equivocación» de, como máximo, una vez entre 19 (que parece una precaución razonablemente confiable), pero **no es una regla de decisión absolutamente segura**.

Pese a ello, *entre muchos investigadores se ha convertido, de forma un tanto absurda, en una especie de referencia «mágica» que parecen considerar el ombligo de la quintaesencia estadística, cuando en realidad solamente es un dintel caprichoso, que debería adecuarse expresamente en cada caso a la naturaleza de la cuestión investigada y a la gravedad de las consecuencias de equivocarse* (como así lo reconocieron los propios **Neyman y Pearson**).

Sin embargo, **aun dando por aceptable el nivel de significación $p \leq 0,05$ en las investigaciones[®] confirmatorias o «contrastorias», tal nivel es, a mi juicio, inapropiado, en el caso de las investigaciones exploratorias, por excesiva e innecesariamente exigente.**

Puesto que:

- las *investigaciones exploratorias* no pueden tener como objetivo formular conclusiones *categorías o asertóricas* (que podrían justificar, para los atrevidos, actuaciones peligrosas en el supuesto nombre de la *ciencia*),
- sino construir, gracias a sus hallazgos, alguna *hipótesis de trabajo* que quepa someter

a prueba o contraste empírico en una ulterior investigación [®]confirmatoria (en la que habrá ocasión de refrendarla o desmentirla mediante conclusiones categóricas),

yo sostengo que en las investigaciones exploratorias se puede y debe ser más generoso, para dar ocasión a formular y chequear empíricamente hipótesis plausibles y promisorias (que, si son falsas, ya descartaremos).

Inspirándome en las recomendaciones dadas por Leland Wilkison, MaryAnn Hill & Erin Bang para la exploración de las regresiones lineales múltiples «customizadas» (de «customized», que significa «a la medida») «paso a paso» o «stepwise» (que se basan, a su vez, en los estudios de Monte Carlo de Bendel & Afifi y de Carmer & Swanson), sugiero considerar en las investigaciones exploratorias que algo es suficientemente significativo (que aquí no se debe interpretar como un apoyo en firme, sino como «posible» alternativa merecedora de continuar investigando) si el valor de p , «p-value» o grado de significación de Fisher es igual o menor que un nivel o umbral de significación notablemente mayor que el famoso 0,05: del orden de 0,15 o 0,20 (incluso de 0,25); es decir:

$$p \leq \alpha = 0,15-0,25$$

o si se tratara de un hallazgo que prometiera mucha importancia, todavía mayor: hasta un 0,32, que equivale a un intervalo de confianza entre los valores $-z$ y $+z$:

$$p \leq \alpha = 0,32$$

Una nota importante: puesto que los análisis estadísticos de las investigaciones exploratorias se refieren a pruebas bilaterales (porque la hipótesis «algo» es una hipótesis de intervalo bilateral), los grados de significación, p , que encontramos en las tablas o en las bibliotecas estadísticas (que son unilaterales) se deben multiplicar por dos.

* * *

¿Y qué hacer si encontramos diferencias, desvíos o desviaciones muestrales del valor cero «demasiado probables» como para no atrevernos a descartar la «hipótesis nada» y que optemos por aceptar la «hipótesis algo»?

Pues muy sencillo: en ese caso, las diferencias o las relaciones halladas en la muestra son suficientemente verosímiles para **no descartar** que la hipótesis nada sea verdadera en la población, por lo que:

- **no parece juicioso descartarla o rechazarla,**
- **pero ¡tampoco hay razones juiciosas para aceptarla!**

simplemente, **no ha lugar a pronunciarse**, porque, como se dice frecuentemente [aunque esté mal dicho, por confundir los falsos amigos «evidence» (en inglés) con «evidencia» (en español), que no significan, ni mucho menos, lo mismo],⁵¹ «no hay *evidencias suficientes, ni

51 En el español o castellano estándar, la voz «evidencia» significa, según el DLE, «||1. Certeza clara y manifiesta de la que no se puede dudar» y «||2. Prueba determinante en un proceso», y según el DE, «||1. Certeza clara e indubitable de la verdad o realidad de algo» y «||2. Cosa o prueba evidente» [siendo el adjetivo «evidente», según el DE: «||1. Que se presenta de tal modo que no ofrece duda o no se puede negar», y según el DLE como: «||1. Certo, claro, patente y sin la menor duda». En inglés, se diría «obviousness» o «clearness», en el sentido de

en favor ni en contra, de ninguna de esas dos *hipótesis estadísticas* que hemos confrontado (la *hipótesis nada* y la que he llamado «hipótesis algo»). Y esto, en la jerga estadística, se dice que es **‘no significativo’**; *es decir*:

- que **«hay relaciones no significativas, o diferencias no significativas»**,
- **pero no** que [⊗]«**hay «independencia o ausencia de relaciones»**», o que [⊗]«**no hay diferencias»**», porque *podría constituir un error de tipo II o de segunda especie*, (que es considerar que no hay *relación o diferencias, habiéndolas*).

En este sentido, opino que deben preferirse las expresiones **«hay relaciones no significativas»**, o **«hay diferencias no significativas»** a las de **«no hay relaciones significativas»** o **«no hay diferencias significativas»**, porque, aunque en el fondo signifiquen lo mismo, si no se presta atención al adjetivo ‘significativas’, se está corriendo el riesgo de incurrir en el citado *error de tipo II o de segunda especie*.

Para comprender con claridad por qué **al confrontar la hipótesis nada de Cohen o hipótesis de nulidad de Fisher** (H_{\emptyset} o H_0) con la «hipótesis algo», **no es imprescindible decantarse por una de las dos, sino que**:

- **cabe apostar por la hipótesis algo, cuando los hallazgos empíricos no son congruentes o creíbles si es verdadera la hipótesis nada,**
- **pero cabe no pronunciarse por ninguna de las dos (en vez de hacerlo por la hipótesis nada cuando no es razonable descartarla),**

a diferencia de lo que Jerzy Neyman y Egon Sharpe Pearson [hijo de Karl Pearson] proponían en su popular estrategia del **contraste de hipótesis o prueba de hipótesis** (que argumentalmente es deficiente, y conviene subsanar), **nótese que las hipótesis estadísticas que podríamos (y deberíamos) contraponer (para optar por una) en el caso de las investigaciones exploratorias no deberían ser exactamente**

- **la hipótesis nada [H_{\emptyset} o H_0]**
- **versus la «hipótesis algo»,**

sino estas otras dos formulaciones, *proposiciones o enunciados lógicos* contrapuestos, a saber:

- 1.º, **«los hallazgos empíricos en la muestra estudiada HACEN POCO CREÍBLE que la hipótesis nada sea verdadera en la población, por lo que se puede descartar o rechazar (y aceptar la «hipótesis algo»),**

contra

‘claridad’, y «certainty», en el de ‘certeza’)]. Este significado no coincide con el del sustantivo inglés «evidence», que quiere decir *prueba, pruebas; indicio, indicios o señal*, y también *testimonio o declaración*, pero que, por su similitud morfológica, se ha **calcado semánticamente**, de manera errónea, por su **‘falso amigo’** español ‘evidencia’, como en la expresión *«Medicina/Odontología basada en la [⊗]evidencia» (traducción errónea de «Evidence Based Medicine/Dentistry», que se debería haber traducido por «Medicina /Odontología basada en pruebas, o en hechos»), o, también, en otras expresiones incorrectas que se han infiltrado en la jerga de los médicos (como «las *evidencias indican que su diagnóstico es... [lo que sea]»), en lugar de «las pruebas/datos/hechos indican que su diagnóstico es ...»).

2.º, «los hallazgos empíricos en la muestra estudiada **NO HACEN POCO CREÍBLE que la hipótesis nada sea verdadera en la población, por lo que no se puede descartar o rechazar que la hipótesis algo sea verdadera en la población (aunque tampoco proceda confirmarla).**

Con estas hipótesis, las opciones contrapuestas a elegir son:

- **apostar por la hipótesis <algo>, o**
- **no apostar por ninguna** (en vez de apostar temerariamente por la *hipótesis nada*).

Una advertencia importante

Esta confrontación entre dos *opciones* hipotéticas estadísticas *complementarias y contrapuestas* en las *investigaciones exploratorias* es básicamente superponible al procedimiento llamado '**contraste de hipótesis**' o '**pruebas de hipótesis**' de **Jerzy Neyman** y **Egon Sharpe Pearson** para las *investigaciones* [®]'confirmatorias', 'contrastativas', 'corroborativas', 'de verosimilitud', 'evaluativas', 'evaluatorias' 'explicativas' o 'respaldatorias', pero, *hay un matiz diferenciador esencial entre aquéllas y éstas:*

- en las *investigaciones exploratorias*, no existe ninguna *hipótesis de trabajo o sustantiva* previa a la ejecución de la fase empírica de la investigación sobre *qué* esperamos encontrar en la *muestra*, sino dos *hipótesis estadísticas contrapuestas* (o 'contrahipótesis'), inventadas por conveniencia estadística, de las que:

- una, que supone que «no hay *nada*» (o sea:
 - ✓ que en los *problemas o cuestiones de relación/ independencia*, no hay vínculo o *relación* entre los *caracteres o* [®]*variables* de un conjunto *muestral* concreto, y
 - ✓ que en los *problemas o cuestiones de homogeneidad/ heterogeneidad*, no hay *diferencias* entre el *valor* de la cuestión de *diversidad* que se estudia —generalmente, la *tendencia central*— de un *carácter o* [®]*variable* en los distintos grupos *muestrales* que se comparan),

es la «nil hypothesis», *hipótesis nada* o *hipótesis cero* de **Jacob Cohen**, o «null hypothesis» ('hipothēsis nulla) en latín medieval, *hipótesis* [®]*nula*, *hipótesis de nulidad* o *hipótesis cero* de **Ronald Aylmer Fisher**, y

- la otra, que supone que «hay *algo* (es decir, que existe:
 - ✓ algún vínculo o *relación* entre *caracteres o*

o pruebas de hipótesis de **Jerzy Neyman** y **Egon Sharpe Pearson** para las investigaciones [⊗]‘confirmatorias’, ‘corroborativas’, ‘de verosimilitud’, ‘evaluativas’, ‘evaluatorias’, ‘explicativas’ o ‘respaldatorias’:

— una, «que:

- o bien *no existen* diferencias/relaciones,
- o bien *que existen en un sentido*», y

— la otra, «que *las hubiera en el otro sentido*»,

podríamos creer que cabría *enunciar una conclusión categórica y asertórica*.

Pero no es verdad: se trata de un ***sofisma*** (un argumento erróneo con apariencia de verdadero), porque la ‘hipótesis algo’ ya no sería *bilateral con sentido inconcreto*, sino *unilateral en un único y determinado sentido*; es decir, ***no existe una única hipótesis unilateral que proceda respaldar con la refutación o descarte de la hipótesis nada***: podría servir tanto una hipótesis unilateral como su contraria, o, dicho con otras palabras:

- en las cuestiones de *homogeneidad/heterogeneidad*, cabría admitir tanto que el carácter o [⊗]variable dependiente ‘Y’ es mayor en el grupo X_A que en el X_B , como que es menor, y
- en las cuestiones de *relación/independencia*, se podría admitir tanto una relación positiva como una negativa.

Tabla 1. Diferentes tipos de hipótesis técnicas o estadísticas contrapuestas.

Hipótesis sustantiva	Hipótesis opuesta o ›contrahipótesis‹
<p>«La estatura media de los hombres es igual que la estatura media de las mujeres»</p> <p>[una hipótesis puntual].</p>	<p>«La estatura media de los hombres <i>no</i> es igual [es distinta] que la de las mujeres</p> <p>[una hipótesis de intervalo, bilateral, ya que tanto pueden ser mayores los hombres como las mujeres].</p>
<p>«La estatura media de los hombres difiere en dos centímetros y medio, como máximo, de la de las mujeres»</p> <p>[una hipótesis de intervalo ›central‹, porque contempla una diferencia de «estatura de hombres menos estatura de mujeres» (o viceversa) entre +2,5 cm y -2,5 cm].</p>	<p>«La estatura media de los hombres no difiere en dos centímetros y medio como máximo de la de las mujeres»</p> <p>[una hipótesis de intervalo bilateral, porque contempla una diferencia: «estatura de los hombres menos estatura de las mujeres» (o viceversa) que sea, o bien mayor de +2,5 cm, o menor de -2,5 cm].</p>
<p>«La estatura media de los hombres es mayor que la de las mujeres»</p> <p>[una hipótesis de intervalo unilateral]</p>	<p>«La estatura media de los hombres <i>no</i> es mayor que la de las mujeres»</p> <p>[una hipótesis de intervalo unilateral, que incluye también la hipótesis puntual de que «tienen la misma estatura» (<i>‘hypothesis nil o nada’</i>)]</p>
<p>«La estatura media de los hombres es, como mínimo, cinco centímetros mayor que la de las mujeres»</p> <p>[una hipótesis de intervalo unilateral]</p>	<p>«La estatura media de los hombres no es, como mínimo, cinco centímetros mayor que la de las mujeres»: es decir, «es de cinco centímetros o menor»</p> <p>[una hipótesis de intervalo unilateral]</p>
<p>«La estatura media de los hombres es diez centímetros mayor que la de las mujeres»</p> <p>[una hipótesis puntual]</p>	<p>«La estatura media de los hombres <i>no</i> es diez centímetros mayor que la de las mujeres»</p> <p>[una hipótesis de intervalo bilateral, pues incluye los casos en que la estatura de los hombres fuera hasta diez centímetros (inclusive) mayor (es decir, mayor en diez centímetros o menos —pero más de cero centímetros—)].</p>
<p>«La estatura media de los hombres es entre seis y once centímetros mayor que la de las mujeres»</p> <p>[una hipótesis de intervalo ›central‹]</p>	<p>«La estatura media de los hombres no es entre seis y once centímetros mayor que la de las mujeres»</p> <p>[una hipótesis de intervalo bilateral, ya que pueden tener valores menores de seis centímetros o mayores de once].</p>
<p>«La estatura media de los hombres es un “número par más/menos medio centímetro” mayor que la de las mujeres»</p> <p>[una hipótesis de intervalos ›múltiples‹, pues incluye el conjunto de <i>intervalos cerrados</i>: $\{[2 \cdot n + 0,5 \text{ cm}, 2 \cdot n - 0,5 \text{ cm}]\}$].</p>	<p>«La estatura de los hombres no es un “número par más/menos medio centímetro” mayor que la de las mujeres»</p> <p>[una hipótesis de intervalos ›múltiples‹, pues incluye el conjunto de <i>intervalos abiertos</i>: $\{(2 \cdot n + 1) + 0,5 \text{ cm}, (2 \cdot n + 1) - 0,5 \text{ cm}\}$].</p>

<i>Hipótesis sustantiva</i>	<i>Hipótesis opuesta o >contrahipótesis<</i>
$\text{-----} > \text{-----} <$ <p style="text-align: center;">[0]</p> <p>«La diferencia de estatura media entre los grupos de los hombres y de las mujeres, D, es, exactamente, 0 cm»: $D = 0$, cm [una hipótesis puntual]</p>	<-----< >-----> <p style="text-align: center;">[0]</p> <p>«La diferencia de estatura media entre los grupos de los hombres y de las mujeres, D no es de 0 cm»: o es menor, o es mayor: $D \neq 0$, cm (o sea: $D < 0$, cm \vee $D > 0$, cm) [una hipótesis de intervalo, bilateral]</p>
$\text{-----} > \text{-----} \text{-----} <$ <p style="text-align: center;">[-2,5 , 2,5]</p> <p>«La diferencia de estatura media entre los grupos de los hombres y de las mujeres, D, pertenece al intervalo cerrado [-2,5, 2,5 cm]» $D \in [-2,5, 2,5$ cm] [una hipótesis de intervalo >central<]</p>	$\text{<-----< <-----} \text{>----->}$ <p style="text-align: center;">[-2,5 , 2,5]</p> <p>«La diferencia de estatura media entre los grupos de lo hombres y de las mujeres, D, no pertenece al intervalo cerrado [-2,2,5 cm]»: o es menor, o mayor $D \notin [-2,5$ cm, 2,5 cm]; o sea: $D < -2,5$ cm $>$ $D > 2,5$ cm [una hipótesis de intervalo bilateral]</p>
$\text{-----} \text{>----->}$ <p style="text-align: center;">[0]</p> <p>«La diferencia de estatura media entre los grupos de los hombres y de las mujeres, D, es mayor que 0 cm» $D > 0$ cm [una hipótesis de intervalo unilateral]</p>	$\text{<-----} \text{<-----}$ <p style="text-align: center;">[0]</p> <p>«La diferencia de estatura media entre los grupos de los hombres y de las mujeres, D, no es mayor que 0 cm» (es igual o menor que 0 cm) $D \leq 0$ cm [una hipótesis de intervalo unilateral]</p>
$\text{-----} \text{>----->}$ <p style="text-align: center;">[0] [5]</p> <p>«La diferencia de estatura media entre los grupos de los hombres y de las mujeres, D, es mayor de 5 cm» $D > 5$ cm [una hipótesis de intervalo unilateral]</p>	$\text{<-----} \text{<-----}$ <p style="text-align: center;">[0] [5]</p> <p>«La diferencia de estatura media entre los grupos de los hombres y de las mujeres, D, no es mayor de 5 cm» (es igual o menor de 5 cm) $D \leq 5$ cm [una hipótesis de intervalo unilateral]</p>
$\text{-----} \text{-----} > \text{-----} <$ <p style="text-align: center;">[0] [10]</p> <p>«La diferencia de estatura media entre los grupos de los hombres y de las mujeres, D, es de 10 cm» $D = 10$ cm [una hipótesis puntual]</p>	$\text{<-----} \text{-----< >----->}$ <p style="text-align: center;">[0] [10]</p> <p>«La diferencia de estatura media entre los grupos de los hombres y de las mujeres, D, no es de 10 cm» (o es menor, o es mayor) $D \neq 10$, cm o sea: $D < 10$, cm \vee $D > 10$, cm [una hipótesis de intervalo bilateral]</p>

Fig. 8. Representación gráfica de diferentes opciones de la Tabla 2.

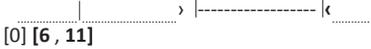
<i>Hipótesis sustantiva</i>	<i>Hipótesis opuesta o ›contrahipótesis‹</i>
 <p data-bbox="143 314 517 480"> «La diferencia de estatura media entre los grupos de los hombres y de las mujeres, D, pertenece al intervalo cerrado [6, cm, 11 cm]» $D \in [6, \text{cm}, 11, \text{cm}]$ [una <i>hipótesis de intervalo ›central‹</i>] </p>	 <p data-bbox="593 302 1055 493"> «La diferencia de estatura media entre los grupos de los hombres y de las mujeres, D, <i>no</i> pertenece al intervalo cerrado [6 cm, 11 cm]» (o es menor, o es mayor) $D \notin [6, \text{cm}, 11, \text{cm}]$ o sea: $D < 6. \text{cm} \vee D > 11, \text{cm}$ [una <i>hipótesis de intervalo bilateral</i>] </p>

Fig. 8. (continuación).

Capítulo II

CASO DE 'EXPLORACIÓN' Y 'CONTRASTACIÓN' EN INVESTIGACIONES CON MUESTRAS LIMITADAS

Cuando se genera una *hipótesis de estudio, de inicio, de investigación, de trabajo, inicial, general, principal, sustantiva* a partir de una *investigación exploratoria*, no es correcto analizarla estadísticamente en la misma muestra en que se ha inspirado, porque, como es lógico, *es mucho más probable encontrar resultados significativos que en otra muestra cuyos resultados no nos hubieran inspirado tal hipótesis*. Obrar así sería jugar con ventaja probabilística, como también lo sería tratar de concluir un posible amaño del sorteo de la lotería después de conocerse el número premiado, basándose en la baja probabilidad de que ese concreto número fuera el agraciado (que sería de $1/100.000 = 0,00001$, si hubiera 100.000 números en liza).

Evidentemente, después del sorteo, el número premiado tiene una **«probabilidad de haber salido»** (*no «de salir»*, porque el sorteo ya se celebró) de $1 = 100\%$, mientras que los otros 99.999 números no premiados han pasado de una *probabilidad previa* («probabilidad de salir premiado») de 0,00001 a una *probabilidad de haber salido* de 0.

Lo correcto hubiera sido, pues, *formular antes del sorteo la predicción* de qué número va a salir (o sea: la *hipótesis*), para respaldar la hipótesis adivinatoria y sus posibles explicaciones.

El corolario es:

No se pueden extraer conclusiones asertóricas acerca de la plausibilidad o credibilidad de las hipótesis mediante análisis estadísticos realizados sobre los datos que inspiraron el enunciado de dicha hipótesis que se hubieran formulado basándose en las observaciones.

Los análisis estadísticos solo son metodológicamente correctos si la hipótesis que se investiga ha sido formulada antes, y en el caso de tener una inspiración empírica, en otros sujetos.

Pero, en ocasiones, se quiere investigar alguna cuestión sobre la que solo se puede disponer de *muestras* pequeñas, y sin contar con ninguna *hipótesis de estudio, de inicio, de investigación, de trabajo, inicial, general, principal, sustantiva* razonablemente fundada. Por ejemplo, una enfermedad rara, o tratamientos novedosos, cuyos posibles efectos positivos tienen más de esperanzado optimismo que de una hipótesis bien fundamentada, por lo que no merecen la consideración de verdaderas *hipótesis de trabajo o sustantivas*.

¿Cómo afrontar en estos casos las restricciones metodológicas de las *investigaciones exploratorias* para poder emitir *conclusiones categóricas asertóricas* (en lugar de solamente problemáticas o hipotéticas, necesitadas de un referendo o ratificación en una *investigación* [®]‘confirmatoria’, ‘contrastatoria’ o ‘corroborativa’), sin contar con un *muestra* suficiente para hacerla?

En estos casos, se divide aleatoriamente la *muestra* en dos partes:

- una se utiliza para el *estudio exploratorio*, y
- **sii, ssi o syss** (abreviatura de «sí y sólo sí») los resultados son *sugerentes* (es decir, *si su grado de significación es menor o igual que un nivel alfa preestablecido y generoso* recomendado para las investigaciones exploratorias —o sea: $\alpha \leq 0,15$ a $0,25$, incluso $\alpha \leq 0,32$ —), parece razonable formularla como *hipótesis de trabajo o sustantiva* y tratar de corroborarla, refrendarla o validarla con una estrategia de tipo [⊗]confirmatorio, en la *otra parte* de la *muestra* (que idealmente *debería ser algo mayor*, para facilitar, como ya dije, el hallazgo de *significaciones*, que *respaldarían* (aunque *no confirmarían*)⁵² dicha hipótesis.

Caben, entonces, dos dudas:

- ¿Cuántos individuos de la *muestra* dedicamos al *estudio exploratorio* y cuántos al [⊗]‘confirmatorio’, ‘contrastatorio’, ‘corroborativo’, etc.?
- ¿Procede utilizar los individuos de las dos partes en la *investigación* [⊗]‘confirmatoria’ o ‘corroborativa’, o debemos excluir los usados para el *estudio exploratorio*?

En primer lugar, hemos de tener en cuenta que, por las razones ya apuntadas, la *muestra* (por ejemplo, un protocolo de casos clínicos con la enfermedad rara o un pequeño conjunto de individuos sometidos a un tratamiento novedoso cuyas ventajas no están todavía bien soportadas por las pruebas científicas)⁵³ es escasa, y, precisamente por ser escasa, es difícil encontrar resultados *significativos* (a menos que sean muy dispares de la *hipótesis nada* de **Cohen** o de *nulidad* de **Fisher**).

Por lo tanto, no interesa «gastar» muchos casos en el *estudio exploratorio*.

En las *investigaciones multivariantes*, antaño se sugería dividir la *muestra* en dos mitades:

- una para explorar y generar (en su caso) mediante **modelación, modelado o customización** «stepwise» una *hipótesis de trabajo o sustantiva*, y
- otra para «confirmar» o (mejor) *contrastar, evaluar, respaldar* (también en su caso) dicha *hipótesis*.

La razón de que se utilizara una fracción tan grande de la *muestra* para la fase de *exploración* era que la *significación* se decidía con un nivel $\alpha \leq 0,05$ (= 5%) y en las *muestras* demasiado pequeñas es difícil que el *grado de significación de Fisher* sea tan pequeño, aunque el *tamaño del efecto* sea notable, por lo que era difícil encontrar resultados significativos.

52 No se olvide que la lógica investigadora se atiene a un *razonamiento deductivo*, cuya primera premisa es una *proposición* en la que se conecta la *hipótesis*, como *antecedente*, con el *resultado empírico*, como *consecuente*, a través de la ‘*conectiva veritativo-funcional*’ u ‘*operador proposicional*’ llamada ‘*condicional ordinario*’ [→], que se lee: «si [*antecedente*], entonces [*consecuente*]: $H \rightarrow E$ («si [la hipótesis *H* es verdadera], entonces [tiene que ser verdadero el resultado empírico, *E*]», cuyos *valores de verdad* son: 1.º, si *E* es falso, *H* también *tiene que serlo* (necesaria o *apodícticamente*), por lo que queda refutada, pero 2.º, por el contrario, si *E* es verdadero, *H* puede serlo o no serlo: es decir, la *hipótesis no queda confirmada* [porque, a menos que incurra en *contradicción*, *nunca puede ser confirmada*, con arreglo a las leyes de la *lógica*].

53 En medicina se habla de «*medicine evidences*», que deberíamos traducir por ‘*pruebas médicas*’, y no, como se suele decir, *‘*evidencias médicas*’, pues las *pruebas* no tienen por qué ser evidentes, y los falsos amigos ‘*evidencia*’ y «*evidence*», pese a su similitud morfológica, no significan lo mismo, como ya he explicado en la nota al pie de página número 51: son **falsos amigos**.

Sin embargo, como ya he dicho, hoy *se puede y debe ser más* tolerante en los estudios *exploratorios*: un nivel $\alpha \leq 0,15$ a $0,25$ es suficiente (incluso $0,32$), por lo que no hace falta utilizar tantos casos en la fracción *exploratoria*).

Por eso, una opción preferible es:

- usar una fracción mucho más reducida (del orden del 20 o 25% de la *muestra*;) para la *fase exploratoria* y la ideación de la *hipótesis de trabajo o sustantiva*,
- y someter la fracción restante (el 75 a 80% de la *muestra* total) a la *prueba empírica* en la *fase de* [®]confirmación, «contrastación», «corroboración», «evaluación», «verosimilitud» o «respaldo», con la esperanza de que, por su mayor tamaño, ya pueda detectar relaciones o las diferencias *significativas*.

¿Y si no lo son? (podremos preguntarnos):

- Evidentemente, si no lo son, no podemos descartar la *hipótesis nada, cero o de nulidad*.
- Pero *sii* («si y solo si»):

- *los hallazgos son cualitativamente coincidentes en las fases exploratoria y confirmatoria, y,*
- *además, el grado de significación es menor* (más próximo a ser considerado *significativo*) *en la fase* [®]*confirmatoria que en la fase exploratoria,*

cabe tomarse la licencia de reunir las dos fracciones muestrales y realizar la investigación [®]*confirmatoria* o «respaldatoria» *sobre el total de la muestra* (esto es, incluyendo los casos usados en la *fase exploratoria*), para beneficiarnos de su mayor *tamaño*.

La justificación de esta inclusión en la investigación [®]*confirmatoria* o «corroborativo» de *datos que ya habían sido usados* («gastados») *en la previa investigación exploratoria* (contra la advertencia dada al inicio del capítulo) es que el tamaño de la *masa muestral* utilizada en la *exploración* no tiene suficiente entidad para constituirse «de facto» en una *hipótesis* «ad hoc», «a posteriori».

Sin embargo, si el *grado de significación* o «p-value» *hubiera aumentado en la submuestra utilizada en la fase de confirmación, el uso de los datos conocidos en la fase de exploración sería un ventajismo oportunista del que todo investigador objetivo debe huir, por lo que no sería correcto reunir ambas submuestras en una.*

Capítulo III

UNA GRAN DEBILIDAD DE LAS INVESTIGACIONES EXPLORATORIAS: LOS FACTORES, CARACTERES O [⊗]VARIABLES INTERVINIENTES

Hay una gran debilidad de las *investigaciones exploratorias*, que también las *invalida* para emitir *conclusiones categóricas/asertóricas*; a saber: que puesto que sobre las *cuestiones o problemas* que se investigan no se tiene suficiente información con anterioridad al *muestreo*,⁵⁴ no cabe disponer de previsiones sobre la posible influencia en los *caracteres* [[⊗]*variables o* «diversios»] *dependientes* por obra de otros factores o *caracteres* [[⊗]*variables o* «diversios»] *independientes* (diferentes de los que se investigan) que pudieran:

- repercutir en los *resultados* (es decir, en los *valores del carácter o caracteres* —o [⊗]*variable/-s*— *dependiente/-s*) y causar desvíos en las predicciones justificadas teóricamente, o
- conducir a *conclusiones erróneas* cuando se descuidan en la investigación, al no haberse considerado y cuidado que *su inclusión estuviera homogéneamente repartida entre los grupos de la muestra*, por lo que podrían tener en ellos una presencia desigual que distorsionara artificialmente y sesgara los resultados.

Un ejemplo:

Para comprender la veracidad de lo dicho, nos serviremos de un ejemplo.

Supongamos que tenemos dos medicamentos, *A* y *B*, para «fomentar el insomnio y la concentración en los estudiantes durante los periodos de exámenes». No sabemos cuál es mejor: no tenemos una *hipótesis de trabajo o sustantiva* al respecto. Nuestro *objetivo* es averiguar qué fármaco es mejor.

Para ello emprendemos una *investigación exploratoria*. Así que obtenemos dos muestras de 100 alumnos, a los que, previo sorteo, asignamos a un grupo (el *A* y el *B*) y le damos uno de los dos medicamentos (el que le corresponda), en condiciones de *doble cegado* (o sea: que ni el alumno ni el investigador sepan qué toma).⁵⁵

Los resultados fueron los siguientes:

54 Buena prueba de ello, es que no postulan o conjeturan ninguna *hipótesis de trabajo o sustantiva*.

55 Con frecuencia vemos que a los estudios *cegados* se les llama, con lamentable impropiedad, **blindados*. Se trata de otro bárbaro '**calco semántico**' por confundir la voz inglesa «blind» (que como adjetivo significa *ciego*, y, como verbo —«to blind»—, *cegar* o *dejar ciego* —además de deslumbrar—) con sus '**falsos amigos**' en la lengua española *blindar* y *blindaje* (que significan en en inglés, respectivamente, «to armour-plate» y «armour» —«to armor-plate» y «armor» o «armor-plating», en el léxico *useño* o estadounidense).

<u>Medicamento A</u>			<u>Medicamento B</u>		
<u>Total</u>	<u>Útil</u>	<u>(% utilidad)</u>	<u>Total</u>	<u>Útil</u>	<u>(% utilidad)</u>
100	32	(32%)	100	51	(51 %)

A la luz de estos datos, parece mejor el medicamento B, ¿verdad? Tiene el efecto deseado en un 19% más de estudiantes (= 51% – 32%).

Sin embargo, a uno de los becarios del proyecto de investigación, que tenía las fichas de los alumnos de la muestra, se le ocurrió desglosar y tabular después cuál había sido el comportamiento en los chicos y en las chicas. Y se encontró con esto otro:

<u>Medicamento A</u>				<u>Medicamento B</u>		
	<u>Total</u>	<u>Útil</u>	<u>(% utilidad)</u>	<u>Total</u>	<u>Útil</u>	<u>(% utilidad)</u>
<u>Chicos</u>	20	16	(80%)	80	50	(62,5%)
<u>Chicas</u>	80	16	(20%)	20	1	(5%)
<u>Total</u>	100	32	(32%)	100	51	(51%)

Ahora, al tener en cuenta *dos factores de agrupamiento* (el «medicamento suministrado» y el «sexo biológico» o «sexo»), resulta que el medicamento A es mejor que el B, tanto en los chicos (un 80% frente a un 62,5%, respectivamente) como en las chicas (un 20% frente a un 5%, también respectivamente).

Obviamente, la causa de este efecto paradójico es la *disparidad* en cuanto al *sexo biológico* entre las *utilidades* de los medicamentos, y en cuanto las composiciones de las *muestras* a las que se suministraron respectivamente el medicamento A y el medicamento B.

El ejemplo es muy exagerado, y es difícil que se produzca y pase por alto una diferencia tan grande en un aspecto tan ostensible como el *sexo biológico* (que normalmente es un factor en el que se cuida la *homogeneidad* de los dos grupos de la *muestra*, porque es sobradamente conocido que en muchos *caracteres* o *variables* existe un comportamiento dispar entre los *sexos biológicos*). Lo hemos usado para mostrar lo que puede ocurrir cuando los grupos no están **balanceados** en algún aspecto y no son convenientemente homogéneos.

Sin embargo, hay otros casos en los que los *caracteres* o *variables* que también son *influyentes* sobre el/los *caracteres* o *variables dependientes* pasan inadvertidos y persisten *no balanceados* en los grupos de las *variables independientes*.

Por ejemplo, el *factor* influyente en la diferente *respuesta* podría ser la presencia de un *marcador genético* o cualquier otro aspecto al que no se le hubiera prestado atención por desconocerse su posible intervención en el *efecto* investigado y que, por ello, no se hubiera controlado (ni determinado rutinariamente, que hubiera permitido repescar su estudio

posteriormente, a la vista de *resultados significativos*).

Evidentemente, hay millares de estos llamados ‘**factores, caracteres** o [®]**variables de confusión, confundentes o confusores**’, y, como son muchos y desconocidos, no podemos controlarlos todos, a menos que los tengamos presentes en la mente.

El profesor **Jokin de Irala** y colaboradores (**Miguel Ángel Martínez-González** y **Francisco Guillén Grima**), en un artículo doctrinal publicado en 2001, expusieron varios ejemplos espléndidos de *caracteres, variables o «diversios»* que influyen sobre el *carácteres o caracteres dependientes*, que por afectar los valores de éste o éstos, debemos considerarlos *caracteres o variables independientes*.

En uno de ellos (ejemplo ficticio presentado en las páginas 378-9, que reproduzco en la tabla siguiente) se ofrecen los datos referentes a la **asociación** (*relación entre caracteres o variables cualitativas*, basadas en el análisis de las *frecuencias absolutas simples* de cada una de sus *categorías, clases, estratos, modalidades o niveles*) entre el consumo moderado de alcohol y las tasas de infarto de miocardio:

Consumo moderado de alcohol	Infarto de miocardio	Personas/año	Tasas (por 1.000)	Razón de tasas
No	42	20.400	2,1	1 (referencia)
Sí	187	39.600	4,7	2,2

Es decir: *el consumo moderado de etanol se asocia a una mayor tasa (cruda o bruta, o sea, global) de infarto de miocardio.*

Pero, como el consumo de alcohol está frecuentemente asociado al tabaquismo, interesa una *estratificación* o separación de los datos anteriores por su hábito tabáquico, y así se han podido construir las siguientes **tablas tetracóricas**:

1.º,

Estimación global: Todos	Consumo moderado de alcohol	
	Sí	No
Infarto de miocardio		
Casos	187	42
Personas/año	39.600	20.400
Tasas (por 1.000)	4,67	2,1

Razón de tasas bruta o cruda = $4,7 / 2,1 = 2,2$

2.º,

Estrato 1: Fumadores	Consumo moderado de alcohol	
	Sí	No
Infarto de miocardio		
Casos	173	24
Personas/año	21.600	2.400
Tasas (por 1.000)	8	10

Razón de tasas ajustada o controlada por el hábito tabáquico, en fumadores = $8 / 10 = 0,8$ [El efecto del consumo moderado de alcohol, una vez corregido el efecto distorsionante del tabaco, reduce en los fumadores la tasa de infarto de miocardio].

Y 3ª,

Estrato 2: No fumadores	Consumo moderado de alcohol	
	Sí	No
Infarto de miocardio		
Casos	14	18
Personas/año	18.000	18.000
Tasas (por 1.000)	0,8	1

Razón de tasas ajustada o controlada por el hábito tabáquico, en no fumadores = $8 / 10 = 0,8$ [El efecto del consumo moderado de alcohol, una vez corregido el efecto distorsionante del tabaco, reduce en los no fumadores la tasa de infarto de miocardio].

Por lo tanto, al estandarizar los resultados por tabaquismo, resulta que el alcohol no se relaciona con mayores tasas de infarto de miocardio, sino menores. El tabaco ha sido un **'factor de confusión', 'confusor' o 'confundente'** que ha conducido a interpretaciones equivocadas.

En este ejemplo, se había previsto la posible *interferencia* del tabaco, por lo que se pudieron registrar y luego analizar los datos obtenidos al respecto. Pero otras veces, no existe perspicacia intuitiva para adivinar la posible influencia de otros *caracteres o variables independientes* que participan en los efectos sobre el *carácter o variable dependiente* (o sea, *intervinientes*) y esto hace que no se puedan analizar (porque no se tienen los datos), ni neutralizar (porque no se ha cuidado el *balanceo* de esos factores), por lo que se comportan como **'caracteres o variables al acecho'** («**lurking variables**»), que podemos definir como aquellos no incluidos en la investigación por el investigador o investigadores.

* * *

Es frecuente que en las investigaciones se trabaje con *más de dos caracteres*, [®]*variables o <diversios>*:

- uno es el llamado *dependiente, criterio, explicado, función, resultado o respuesta* (normalmente uno, pero puede haber más) en el/los que se miden o evalúan los *efectos* diferenciales que interesa averiguar entre los grupos,
- y al menos otros dos son los **factores, caracteres, [®]variables o «diversios» [cualitativos independientes] predictores o explicativos**, que sirven para el agrupamiento o constitución de los grupos (por lo que también se les llama **caracteres, [®]variables o «diversios» de agrupamiento**).

En esos casos, pueden ocurrir tres fenómenos, como especificamos en la tabla 2, a saber:

- **interacción o modificación del efecto,**
- **confusión** y
- una **combinación** de ambas,

Tabla 2. Características de la interacción, de la confusión y de su combinación.

	No interacción	Interacción cuantitativa	Interacción cualitativa
No confusión	Efecto bruto = = efecto de los estratos	Efecto bruto con el mismo signo y dentro del intervalo de los estratos	No ha lugar a hablar de confusión
Confusión	Efecto bruto ≠ ≠ efecto de los estratos	Efecto bruto con el mismo signo, pero fuera del intervalo de los estratos	

para cuyas explicaciones, volveremos a servirnos de ejemplos con muestras llamativamente *heterogéneas*, porque nuestra intención es mostrar palmariamente su posible influencia (es decir, ilustrar el *riesgo*, y no ejemplificar el error).

Siguiendo a don **Luis Prieto Valiente** y doña **Inmaculada Herránz Tejedor**:⁵⁶

- decimos que **no hay ‘interacción’** cuando los **efectos** (ya sean los **‘efectos aditivos’**, que son la *diferencia* entre las *frecuencias relativas* de los grupos principales —tanto si se expresan en términos unitarios, como porcentuales—, ya sean los **‘efectos multiplicativos’**, que son su cociente, como, en los estudios epidemiológicos, la *razón de tasas* o cociente entre las *tasas de incidencia de los expuestos y los no expuestos*) **son iguales en todos los estratos o niveles del «tercer factor» o carácter [®]variable o «diversio» cualitativo independiente utilizado para estratificar;**
- decimos que **hay ‘interacción cuantitativa’** cuando los *efectos aditivos* son **diferentes entre los diferentes estratos, niveles, modalidades, categorías o clases del tercer factor, pero tienen el mismo signo:** son todos positivos o todos negativos;
- decimos que **no hay ‘confusión’** cuando los **efectos aditivos brutos o totales en el tercer factor:**
 - **no habiendo interacción, son iguales que en los estratos, niveles, modalidades,**

⁵⁶ En Prieto Valiente, L y Herránz Tejedor, I.: *Bioestadística sin dificultades matemáticas. En busca de tesoros escondidos. Análisis estadístico de datos en investigación médica y sociológica* [pp. 43-53].

categorías o clases del mismo, y

- *habiendo interacción cuantitativa, están dentro del intervalo de los efectos en sus distintos niveles, estratos, modalidades, categorías o clases;*

— decimos que **hay ‘confusión’** cuando los **efectos aditivos brutos o totales en el tercer factor:**

- *no habiendo interacción, son distintos a los efectos de los estratos, y*
- *habiendo interacción cuantitativa y teniendo los efectos de los estratos el mismo signo, están fuera del intervalo de los efectos en sus distintos estratos, modalidades, categorías o clases;*

— y todavía queda una última posibilidad: cuando los *efectos aditivos* de los *niveles, estratos, modalidades, categorías o clases del (o de los) tercer(os) factor(es) clasificadores* tienen signo diferente. Es ese caso, puesto que son distintos, decimos que *hay ‘interacción’*, pero que es una **‘interacción cualitativa’**, y **no tiene sentido hablar de ‘confusión’**, porque no es posible que el *efecto aditivo* bruto pueda parecerse, a la vez, a los dos *valores* opuestos: siempre diverge cualitativamente de uno de ellos, y coincide con la cualidad del otro.

Habitualmente, la *segmentación* de la *muestra* se hace según criterios generales que se sabe que normalmente causan *modificación del efecto*, como el *sexo biológico*, la *edad o la raza*, pero suele haber otros muchos en los que no es esperable reparar intuitivamente. Sólo cuando la *bibliografía o literatura científica* sobre el tema (que conviene tener revisada antes de *diseñar* la investigación) nos alerta sobre la existencia de posibles *factores* influyentes, *podemos (y debemos)* proceder a un *muestreo* lo más *homogéneo* posible, que no introduzca diferencias en cuanto a su composición en ellos de los grupos *muestrales* que se van a someter a prácticas empíricas dispares (como «usar el medicamento A» o «usar el medicamento B»): unas diferencias que pueden causar artefactos en los resultados.

Diagnóstico práctico de la interacción’ (‘cualitativa’ y ‘cuantitativa’) y de la confusión

En la tabla 3 presento diferentes opciones del *efecto aditivo* de la *utilidad* de un fármaco F con respecto a un placebo P (o sea, la diferencia «F – P») en los estratos «A+» y «A–» y en el bruto o global, junto con su *interpretación* en términos de *interacción* y *confusión*, y con unas notas que remiten a los criterios explicativos.

Clasificación/división de los ‘caracteres’,[®] ‘variables’ o ‘diversios’

Los *caracteres*,[®] *variables* o *diversios* se clasifican, además de

— en:

- *categoricos o cualitativos* (también llamados *atributos o factores*)
 - *ordinales* y
 - *métricos, cuantitativos o numerales*,
- ✓ ya sean *discontinuos o discretos*, ya *continuos*, o
- ✓ ya pertenezcan a una *escala de intervalos*, ya a una *de razones*,

— y en:

- *dependientes* [*causadas* (cuando consta fehacientemente la *causalidad*), *criterio, efecto, estímulo, función*, «*output*» o *salida, resultado, respuesta* o *Y*] e
- *independientes* [*causales o causantes* (siempre que la *causalidad* conste científicamente), *estímulo, explicativos/-vas*, «*input*» o *entrada, predictores* o '*X*', también *factores o atributos* (si son cualitativos)],⁵⁷

se pueden sistematizar, según otros criterios, en diferentes categorías, cuyas denominaciones no son siempre, por desgracia, *unívocas*.

Tabla 3. Efecto aditivo en los estratos bruto o global, y su interpretación en términos de interacción y confusión.

Efecto aditivo en:			¿Interacción?	¿Confusión?	Notas
el estrato A+	el estrato A-	bruto o global			
0	0	0	No	No	[1], [4]
+20	+20	+20	No	No	[1], [4]
+30	+15	+21	cuantitativa: +15	No	[2], [5]
0	0	30	No	Sí	[1], [6]
+15	+15	-5	No	Sí	[1], [6]
+15	+15	+10	No	Sí	[1], [6]
+30	+15	+10	cuantitativa: +15	Sí	[2], [5]
+30	+15	-10	cuantitativa: +15	Sí	[2], [5]
+30	+15	+45	cuantitativa: +15	Sí	[2], [5]
-10	+5	¡atención!	cualitativa	no ha lugar a hablar de confusión	[3]

⁵⁷ Conjuntamente se les denomina '*caracteres* [*variables* o '*diversios*'] *experimentales*' de Leslie Kich o (mejor) '*de investigación*', porque el calificativo *experimentales* induce a confusión, habida cuenta de que hay autores que llaman así a los *caracteres* [*variables* o '*diversios*'] *independientes*, mientras que otros utilizan tal denominación para designar a los *idem dependientes*.

- [1]: No hay *interacción* porque hay el mismo *efecto aditivo* en los estratos [A+] y [A-].
- [2]: Hay *interacción cuantitativa* porque el *efecto aditivo* en los estratos [A+] y [A-] no es el mismo, aunque tiene el mismo signo.
- [3]: Hay *interacción cualitativa* porque el *efecto aditivo* en los estratos [A+] y [A-] no solo no es el mismo, sino que tiene signo contrario.
- [4]: No hay *confusión* porque hay el mismo *efecto aditivo* bruto o global que en ambos estratos [A+] y [A-].
- [5]: No hay *confusión* porque el mismo *efecto aditivo* bruto o global, aunque no es el mismo que en los estratos [A+] y [A-], está comprendido entre los valores de éstos.
- [6]: Hay *confusión* porque el *efecto aditivo* bruto o global, siendo diferente al de estratos [A+] y [A-], no está comprendido entre los valores ellos.

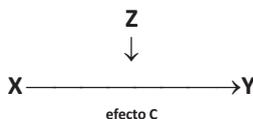
Así, se habla de:

— **‘Caracteres o [®]variables intercurrentes’, ‘intervinientes’, ‘intermedios/-días’:** si *al tomar en cuenta* un determinado carácter o [®]variable independiente (llamémoslo ‘Z’), se modifica la *intensidad* o el *sentido* del efecto que se detectó en un carácter o [®]variable dependiente con otro carácter o [®]variable independiente (llamémoslo, como convencionalmente se hace, ‘X’).

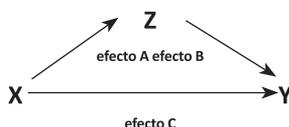
El problema es que no siempre se pueden tener en cuenta, y funcionan como **‘caracteres o [®]variables al acecho u ocultos’** («**lurking variables**»), que un poco más abajo comentaré.

A su vez, caben dos variedades:

- la **‘moderación’** o genuina ***interacción estadística***, en la que un **‘carácter o [®]variable moderador/-ra’, ‘Z’,** cambia el *efecto* (llamémoslo «C») que el carácter o [®]variable independiente [X] tiene sobre el *ídem dependiente* [Y]:



- y la **‘mediación’**, en el que, siendo ‘Z’ el **‘carácter o [®]variable mediacional o ‘mediador/-ora’,** hay un *efecto* «A» entre los *caracteres o [®]variables* ‘X’ y ‘Z’, y otro efecto, el «B», entre ‘Z’ e ‘Y’, que conjuntamente explican en mayor o menor grado el *efecto* «C» entre ‘X’ e ‘Y’ (aunque puede quedar una parte del *efecto* «C» que no puede ser explicado por el mecanismo de suma vectorial de los efectos «A» y «B»):



— **‘Caracteres, [®]variables, <diversios> o factores de confusión, confundentes o confusores’** son todas aquellas que, omitidas en la investigación por desconocimiento de su influencia, pueden

influir en los resultados y producir *errores sistemáticos o sesgos* en la *investigación*. Por eso suelen identificarse con los llamados ‘**caracteres** [®**variables** o <**diversios**>] **al acecho** [«**lurking variables**»] u **ocultos**’ y con ‘**caracteres** [®**variables** o <**diversios**>] **extraños**’.

- «**Colliders**» de **Greenland, Pearl y Robins**, traducidos por ‘**factores de colisión**’ por **De Irala, Martínez-González y Guillén Grima**, y por ‘**factores colisionadores**’ por **Delgado, Lorca y Sesgos**,⁵⁸ que, como los *factores de confusión, confundentes o confusores*, «se asocian con la *exposición* [*carácter* o ®*variable independiente*] y el desenlace [*carácter* o ®*variable dependiente*], aunque no distorsionan la medida de asociación», de modo que es al ajustar por ellos que se produce la confusión.

Jokin de Irala y cols., para ilustrarlo, ponen el siguiente ejemplo (ficticio) de un estudio de *asociación* entre el uso de drogas por vía parenteral (UDVP) o no (No UDVP) y la homosexualidad (HMSX) o no (No HMSX), que es negativo, pero que, al estratificar por su padecimiento (o no) de VIH, aparece como una **interacción cualitativa**, en la que, como ya dije, *no cabe hablar de confusión*:

	Muestra total		VIH+		VIH–	
	HMSX	No HMSX	HMSX	No HMSX	HMSX	No HMSX
UDPV	10	90	8	60	2	30
No UDPV	90	810	60	10	30	800
Total	100	900	68	70	32	830
UDVP (%)	10%	10%	11,8%	85,7%	6,3%	3,6%

- ‘**Covariables**’, ‘**covariantes**’, ‘**terceros/-as caracteres** o ®**variables** [también ‘**caracteres** o ®**variables concomitantes**’, ‘**moduladores**’ y ‘**Z**’], que, en palabras de los profesores **Ato y Vallejo**,⁵⁹ «son ajenos a la relación *causa-efecto*, pero están presentes en la investigación con el propósito de mejorar el ajuste de un modelo».⁶⁰
- ‘**Caracteres** o ®**variables al acecho**’ [«**lurking**»] u **ocultos/-tas**’, que son cualesquiera que intervienen en la relación entre otros **dependientes** [**causados** (cuando consta fehacientemente la *causalidad*), **critério, efecto, estímulo, función, «output»** o

58 Citado por Jokin de Irala, Miguel Ángel Martínez-González y Francisco Guillén Grima.

59 Manuel Ato García y Guillermo Vallejo Seco: *Diseños experimentales en Psicología* [pp. 23 y 695-6].

60 *Op. cit.* [págs. 695-6, 739, 741, 742]: Entre estas *covariables, covariantes, terceras* ®*variables, caracteres o variables concomitantes* debemos incluir los ‘**caracteres** o ®**variables intervinientes**’ [que identifican con los/las **idem** ‘**mediacionales**’ y ‘**mediadores**’, porque median en la relación entre los *caracteres, ®variables* o <*diversios*> *independientes* y los *dependientes*, aunque dejan fuera los **idem** ‘**moderadores**’].

salida, **resultado**, **respuesta** o **Y**], pero no se hayan considerado en la investigación.⁶¹

- ‘**Caracteres** o [®]**variables extraños/-ñas**’:⁶² como dicen Ato y Vallejo, «en la clasificación de Kish (1987)⁶³ son todas las variables presentes en una investigación que no forman parte del núcleo *de variables experimentales* (en el sentido de conjunto de *ídem independientes y dependientes*), y con este significado, serían identificables con los *caracteres*, [®]*variables* o *«diversios» ocultos/-tas o al acecho* [«lurking»].

Dentro de ellas, hay que distinguir:

- los ‘**caracteres** o [®]**variables [extraños] controlados**’, que, como su nombre dice, pueden ser controlados/-as por el investigador (mediante técnicas estadísticas o, en el caso de las *investigaciones experimentales o de intervención*, mediante el *diseño*), y
- ‘**caracteres** o [®]**variables [extraños] no controlados**’, que el investigador no puede controlar, y cuyos errores, a su vez, pueden ser:
 - ✓ *errores aleatorios o accidentales*, que en las *investigaciones de intervención* se pueden minimizar mediante una **asignación aleatoria** a la condición experimental (y por eso se habla de ‘**caracteres**, [®]**variables** o **«diversios» [extraños y no controlados] aleatorizados**’ (o mejor, ‘**aleatorios**’), pero en las *investigaciones no-experimentales*, no,

61 Un ejemplo muy ilustrativo es referido por **Jignesh V. Smart** en su breve, pero excelente, obra *Elementos de estadística médica*, donde dice [pág. 71]: «Un caso muy típico de esta situación [el que “si x e y están ambos correlacionados con una tercera *variable*, z , entonces existe necesariamente correlación entre x e y] se presenta cuando x e y varían con el tiempo. El Profesor Kendal [se refiere al matemático inglés **Maurice George Kendall**] da un curioso ejemplo. En los años 1924 a 1937, el número de licencias radiofónicas dadas cada año aumentó regularmente a lo largo del período y también lo hizo el número de retrasados mentales notificados cada año. El *coeficiente de correlación* [*lineal* de **Karl Pearson**] entre el número de licencias y el número de retrasados mentales es +0,998 que es *altamente significativo* [*sic*]. [Nota: Es muy probable que un *coeficiente de correlación* [*lineal*] de Karl Pearson de +0,998 sea «*altamente significativo*», como dice **Jignesh V. Smart**, pero el valor del citado coeficiente no nos indica si lo es o no, porque, como veremos, el grandor de la significación (que es lo que mide la *seguridad* de su verdad) se evalúa por su *grado de significación* de **Ronald Aylmer Fisher**, y, para un mismo *valor* de dicho *coeficiente*, difiere según el *tamaño* de la *muestra*. En realidad, del valor +0,998 del «*coeficiente de correlación* [*lineal*]» (de **Karl Pearson**) solo cabe decir que es *muy grande* (es una *correlación casi* máxima o perfecta —cuyo valor es 1,0, cuando es *positiva* o *directa*, y -1,0, cuando es *inversa*—), pero no que es *significativo* o *altamente significativo*. Esta correlación podía interpretarse como base para la hipótesis de que el oír la radio reduce al oyente a un estado de estupor mental, o que sólo los retrasados mentales compran licencias de radiodifusión, pero sea cual sea la opinión personal sobre los programas de radio, debe admitirse que la hipótesis de que la correlación se ha producido fortuitamente como resultado de que ambas cantidades crecen con el tiempo, es mucho más probable».

62 Otros autores definen los/las **caracteres** [[®]**variables** o **«diversios» extraños**] como *aquellos cuya influencia no se puede medir y podría falsear la interpretación* de los resultados empíricos hallados con los **caracteres** [[®]**variables** o **«diversios»**] **«experimentales** de **Leslie Kish** o «de investigación». Entendidos así, no serían los **caracteres** [[®]**variables** o **«diversios»**] *ocultos o al acecho* [«lurking»], sino un *tipo*, *categoría*, *clase* o *modalidad* de ellos.

63 *Op. cit.* [págs. 22-4].

- y
- ✓ *errores sistemáticos o sesgos* (en cuyo caso se habla de '**caracteres, [®]variables o «diversios» [extraños-no controlados] perturbadores**').

Por eso, *en cualquier investigación, especialmente en las de tipo exploratorio*, los resultados son necesariamente dudosos, por dos razones: 1.º, porque *las cuestiones que se indagan poco conocidas, con lo que late la amenaza de riesgo de interferencia de **caracteres o [®]variables al acecho u ocultas*** (no investigadas) cuya posible influencia ignoramos, y 2.º, porque *no tenemos mecanismos para controlar estos caracteres o [®]variables al acecho u ocultas*: ni en el *diseño* —porque se desconocen—, ni en el *análisis estadístico* —porque se carece de su información—).

HE DICHO

Bibliografía

- Ato García, Manuel y Vallejo Seco, Guillermo: *Diseños experimentales en psicología*. Ed. Pirámide (Grupo Anaya). Madrid. 2012. [ISBN: 978-84-368-2096-6].
- Bendel, RB and Afifi, AA: Comparison of stopping rules in forward “stepwise” regression. *Journal of the American Statistical Association*, 72, 46-53. 1977.
- Bueno Martínez, Gustavo: *Teoría del cierre categorial*. (Vols: 1 a 5). Ediciones Pentalfa. Oviedo, 1992. [ISBN de la obra completa: 84-7848-447-7].
- Bunge, Mario Augusto: *La investigación científica*. 3ª ed., Siglo XXI editores, s.a. de c.v. Barcelona, 2004. [ISBN: 968-23-2225-1].
- Cabezas Hernández, Sofía Blanca y Villa Vigil, Manuel Alfonso: *Errores metodológicos clamorosos de las investigaciones en ciencias de la salud, biológicas y afines*. KRK ediciones. 2017. [ISNN: 978-84-8367-556-4].
- Carmer, SG, and Swanson, MR: An evaluation of ten pairwise multiple comparison procedures by Monte Carlo methods. *Journal of the American Statistical Association*, 68, 66-74. 1977.
- Camelo da Costa, José Carlos: *Perdón por todo, malvado hombre blanco* [“Its OK to be White”]. Amazon Italia Logística S.r.l. Torrazza Piemonte. 2018. [ISBN: 978-17-292-57559-3].
- De Irala, Jokin; Martínez-González, Miguel Ángel y Guillén Grima, Francisco: ¿Qué es una variable de confusión? (Artículo especial). *Medicina Clínica*, vol. 117. Núm 10, 377-85, 2001.
- Doménech i Massons, Josep Maria y Riba Lloret, M.D.: *Métodos estadísticos en Ciencias de la Salud*. Unidades didácticas 1 a 14. Gráficas Signo. Barcelona, 1989. [ISBN: 978-84-8049-040-5].
- http://es.m.wikipedia.org/wik/Accademia_del_Cimento.
- <https://www.teseopres.com/evaluac/chapter/134/>
- Fourest, Caroline: *Generación ofendida. De la policía cultural a la policía del pensamiento*. [Título original: *Génération offensée. De la pólce de la culture à la pólce de la pensé*. Éditions Grasset & Fasquelle. París. 2020. Traducción: Agustina Blanco]. Edicions 62, SA. Ediciones Península (Grupo Planeta). Barcelona, 2021. [ISBN: 978-84.1100-007-9].
- Fruyt, M: «Typologie des cas de synonymie en latin» En Claude Moussy (ed.): *Les problèmes de la synonymie en latin*. París, 1994 [ISBN: 2-84050-031-5].
- Gómez Capuz, Juan: El tratamiento del préstamo lingüístico y el calco en los libros de texto de bachillerato y en las obras divulgativas. *Revista Electrónica de Estudios Filológicos* (26/6/2019). <http://um.es/tonosdigital/znum17/secciones/tritonos-1-libros-de-texto.htm>
- Kaiser, Axel: *La tiranía de la igualdad. Por qué el igualitarismo es inmoral y socava el progreso de nuestra sociedad*. 5ª ed. Deusto (sello editorial de Centro Libros PAOF, SLU, Grupo Planeta). Barcelona, 2021. [ISBN: 978-84-234-2658-4].
- Kish, Leslie: *Statistical Design for Research*. Wiley. New York, 1998. [ISBN: 978-04-7108-359-7].

- Laín Entralgo, Pedro: *El problema de la universidad. Reflexiones de urgencia*. Edicusa (Editorial cuadernos para el diálogo. Madrid. 1968. [sin ISBN. Depósito legal: m 9395-1968].
- Moliner Ruiz, María Juana: *Diccionario de Uso del Español (DUE)*. 4.ª ed. Ed. Gredos. Madrid, 2016. [ISBN: 978-84-249-2928-2].
- «Oxford Lenguajes and Google». Oxford University Press. 2023: <http://languajges.oup.com/um/google-dictionary-es/>
- Prieto Valiente, Luis y Herránz Tejedor, Inmaculada: *Bioestadística sin dificultades matemáticas. En busca de tesoros escondidos. Análisis estadístico de datos en investigación médica y sociológica*. Ed. Díaz de Santos. Madrid. 2010. [ISBN: 978-84-7978-959-6].
- Real Academia Española (RAE): *Diccionario del Estudiante (DE)*. 3ª ed., 2016 (Versión para dispositivos móviles: <https://itunes.apple.com/es/app/diccionario-del-estudiante/id1263062281?es>
- Real Academia Española (RAE) y Asociación de [las 23] Academias de la Lengua Española (ASALE): *Diccionario de la Lengua Española (DLE). Actualización 2022*. 23ª ed. (Edición del tricentenario), versión electrónica.
- Real Academia Española (RAE) y Asociación de [las 23] Academias de la Lengua Española (ASALE): *Diccionario Panhispánico de Dudas (DPHD)*. Santillana, Ediciones Generales, S.L. Madrid, 2005. [ISBN: 84-294-0623-9].
- Regueiro Rodríguez, María Luisa: *La sinonimia*. Cuadernos de Lengua Española. Arco/Libros, SL. Madrid, 2010. [ISBN: 978-84-7635-787-3].
- Smart, Jignesh V.: *Elementos de estadística médica*. [Título de la obra original: *Elements of Medical Statistics*. Staples Press. London, 1970. Traducción de Manuel Llopis Llombart y Víctor Navarro Brotons]. Ed. Marín, SA. Barcelona, 1972. [ISBN: 978-84-7102-969-0].
- Soley Climent, Jorge: *Manual para comprender y resistir a la cultura de la cancelación. El libro de los cancelados*. ACDP, CEU Ediciones (miembro de la Unión de Editoriales Universitarias Españolas [UNE]). Madrid, 2022. [ISBN: 978-8418463-90-7].
- Sotelo, Ignacio: «Grandeza y miseria del modelo alemán de Universidad». *Nueva Revista*. 29 jun. 1997. <http://www.nuevarevista.net/grandeza-y-miseria-del-modelo-aleman-de-universidad/>
- SYSTAT: *Statistics, Version 5.2 Edition*. Evanston, IL: SYSTAT, Inc., 1992. 724 pp. [ISBN: 0-928789-11-X].
- Wetter, Gustav Andreas: *Filosofía y ciencia en la Unión Soviética* [Título original de la obra: *Philosophie und naturwissenschaft in der Sowjetunion*. Rowohlt. Hamburgo, 1958]. Ed. Guadarrama. Madrid, 1968. [sin ISBN. Depósito legal: M-15025-1968].
- Wilkinson, Leland: Tests of significance in stepwise regression. *Psychological Bulletin*, 86, 168-74. 1979.

DISCURSO DE CONTESTACIÓN DEL EXCMO. SR. DR. DON MANUEL BRAVO PÉREZ AL DISCURSO DEL DR. D. M. ALFONSO VILLA VIGIL

Introducción

Excmo. Srs. Presidente de la Real Academia Nacional de Farmacia,
Ilmo. Sr. Presidente del Consejo General de Dentistas,
Excmo. Sr. Presidente de la Academia de Ciencias Odontológicas de España,
Excmos. Sras. y Sres. Académicos;
Señoras y Señores:

Es un honor tomar la palabra para responder al discurso, ante este auditorio, del Prof. **Manuel Alfonso Villa Vigil**, maestro de muchos entre los que yo me encuentro.

Agradezco al Dr. **Bascones**, nuestro presidente en la Academia, que me otorgue el honor de realizar el discurso de contestación, porque se me da por fin una tribuna desde la que agradecer al **Dr. Villa** lo mucho que ha hecho por mí, lo cuál es también reflejo de su gran generosidad y de la gran amistad demostrada durante todos estos años.

Decía **Valerio Máximo** en el siglo I a de C. «la fuerza de la amistad supera la fuerza del parentesco». Y, en efecto, la amistad es más cierta y experimentada que aquel primer vínculo, porque a éste lo suscita un hecho fortuito, la suerte de nacer, y al segundo la voluntad de cada uno, cimentada en un sólido criterio.

Aunque lo habitual es que el discurso de contestación de un académico lo haga uno de sus maestros, en este caso es al revés, así que ya de antemano pido disculpas a este docto auditorio y su condescendencia conmigo por los errores o imprecisiones que yo pudiera cometer.

Su candidatura viene precedida de un sinfín de méritos universitarios, docentes, científicos y de gestión en defensa, y durante muchos años, de nuestra querida Profesión de dentistas. Todo ello lo avala sobradamente para tomar posesión del sillón de esta nuestra Academia. Dado que su curriculum, y yo diría que su biografía, son muy conocidos, voy a limitarme a relatar algunas anécdotas, simpáticas muchas veces, de mi relación con el **Dr. Villa**.

Después comentaré desde mi perspectiva algunos aspectos de su brillante discurso.

Mi relación con el Dr. Villa Vigil

Hace justo 30 años, en junio de 1993, conocí al Dr. **Villa** en Bilbao en el máster de Salud Pública Oral de la Universidad del País Vasco.

Para mí (entonces profesor ayudante LRU en la Facultad de Odontología de Granada) era la primera vez que me invitaban a impartir docencia fuera de mi universidad. El Dr. **Villa**, que ya era catedrático de universidad, era uno de los alumnos, y esto me sorprendió, pues yo pensaba entonces que los catedráticos todo lo sabían⁶⁴ y no necesitaban seguir aprendiendo. Pero está claro que me equivocaba y, desde luego, el Dr. **Villa** (lo pude comprobar después en muchas ocasiones), falto de inquietud por aprender no ha estado nunca.

También destaco su humildad, que es uno de los aliños de su grandeza.

Entre las muchas cualidades del profesor **Villa** están su interés por la Metodología de Investigación aplicada a la Odontología, así como por los aspectos de estilo en la escritura

64 Nota del Académico contestado: ¡Ya podría ser verdad, pero no, por desgracia no lo es!

científica. Él dice: «En los últimos años he centrado mi permanente estudio y mi docencia en la metodología de la ciencia...». Pero no es correcto: no han sido los últimos, sino yo creo que desde siempre, al menos desde que lo conozco. Ya en 1998 invité al Dr. **Villa** a Granada para impartir el curso «Taxonomía de las investigaciones sanitarias y repercusión metodológica» de 4 horas de duración. Así que su interés por la Metodología de Investigación viene de muy atrás.

Ya cuando nos conocimos me propuso que me fuera a la Universidad de Oviedo, al área de Estomatología, lo cuál me enorgulleció mucho (nunca he tenido la oportunidad de agradecerse hasta ahora), aunque decidí quedarme más en mi patria chica, Granada. Él me decía que «Asturias es España, y el resto tierra conquistada».

Desde 1996, y siendo él presidente del Consejo General de Dentistas de España, siempre me honró considerando mi criterio para asesorar al Consejo de Dentistas en muchas cuestiones, como aspectos sobre práctica profesional odontológica que venían de las Comunidades Europeas, Federación Dental Internacional y un largo etcétera.

En 2003 defendí mi segunda tesis doctoral titulada «Utilización asistencial y evolución de las cargas de trabajo odontológicas en España» y dirigida por el Dr. **Villa**. Quiero decir que en la tesis que me tuteló me hizo cambiar en todas las Tablas de resultados los puntos decimales (formato anglosajón) por comas (propio en España), así como tener muy en cuenta el número de decimales con que debía escribirse un número para evitar una falsa sensación de precisión, derivado de su publicación de 1995: **Villa Vigil** y cols. *Cifras decimales correctas en la expresión puntual de una frecuencia relativa. Arch Odontostomatol Prev Comunit* 1995; 11:397-403.⁶⁵ Dr. **Villa**: desde entonces yo hago lo mismo con mis doctorandos.

En 2006 me nombró «Chief Dental Officer», un representante de los dentistas españoles en foros europeos. Con ese nombramiento no solo acudí a numerosas reuniones en Europa representando a los dentistas españoles, sino que también tuve la oportunidad de participar en las reuniones de las asambleas de presidentes de los colegios de dentistas en España, todos, ellos y ellas, líderes locales dedicados de modo altruista a defender y dignificar nuestra querida profesión, así como a los pacientes que atendemos. Para mí era muy enriquecedor asistir a esas reuniones entre colegas muy doctos en la palabra y en la dialéctica, y dirigidos por el Dr. **Villa**, con enorme brillantez y conocimiento. Desde 2014 el Dr. **Óscar Castro**, que sucedió como presidente del Consejo de Dentistas al Dr. **Villa**, me mantuvo el cargo de *Chief Dental Officer*, hasta que, en 2016, el Ministerio de Sanidad se hizo cargo de esa función representativa. Le estoy igualmente muy agradecido.

Su discurso

Ahora voy a comentar su discurso. Es toda una lección magistral que requeriría mucho más tiempo del que yo puedo abusar de la paciencia de ustedes para poner en valor todos los elementos que contiene.

Me parece apropiado evocar ahora la reflexión de **Kelvin**, físico, que dijo: «Suelo decir que

65 Nota del Académico contestado: En 2003, la Conferencia General de Pesas y Medidas, que anteriormente recomendaba la coma o *coma decimal* como *separador decimal*, pasó a aceptar también el punto o *punto decimal*. En España, aunque actualmente se acepta el *punto decimal*, se prefiere la *coma*, habiendo unos países hispanohablantes que utilizan la una, y otros que optan por el otro. Sin embargo, lo que sigue siendo inaceptable (y a corregirlo dedico muchas horas de docencia en metodología y estilo con mis alumnos) es el incorrecto *apóstrofo decimal*, que es una *coma volada* adquirida con la escritura manual. La RAE, la ASALE, y las normas ISO 80.000 también recomiendan la supresión del punto como separador de millares, y sustituirlo por un *fino* o espacio fino, pero a mi juicio es un grave error, porque dificulta la lectura directa de cantidades escritas con muchos dígitos, al tener que contar sus cifras y sus ternas, por no disponer de una referencia indicativa de los «millones» y de sus millares, y luego practicamos con ejemplos demostrativos para justificar mi postura.

cuando puedes medir aquello de lo que estás hablando y expresarlo con números es que sabes algo acerca de ello; cuando no puedes expresarlo con números, por el contrario, tu conocimiento es de naturaleza débil e insatisfactoria; puede que sea el principio del conocimiento, pero habrás avanzado escasamente en tus pensamientos hacia la etapa de la ciencia, cualquiera que sea el tema de que se trate». La Odontología y la ciencia odontológica actuales están plagadas de números y de hipótesis numéricas.

Frente a esta situación, un estudio pionero en Dinamarca por **Schutz** y cols., resalta los limitados conocimientos de los dentistas respecto a estadística. Enviaron una encuesta autocumplimentada a 250 dentistas. Respondieron 129 a preguntas sencillas como: ¿Conoce los términos DE, EE, valor p , límites de confianza y coeficiente de correlación?

Yo he replicado este estudio en España varias veces y los resultados son totalmente superponibles. El limitado conocimiento de estadística de los dentistas haría deseable una mejor formación de estos aspectos para poder abordar adecuadamente la lectura de la literatura científica. La presentación del Dr. **Villa** va al centro de esta diana.

El Dr. **Villa** dice: «Los estudios exploratorios pueden servir al investigador para confeccionar alguna hipótesis de inicio, con el fin de luego chequear en una ulterior investigación confirmatoria, si tal hipótesis es empíricamente validable. La clave es que las conclusiones de los estudios exploratorios no pueden ser, por tanto, categóricas, sino problemáticas, por lo que procede repetir la investigación en otra muestra».

Me parece correcto sistematizar las investigaciones científicas en exploratorias y confirmatorias, o mejor nombradas, como indica el profesor **Villa**, contrastatorias. Tras el Renacimiento y hasta nuestros días, las corrientes metodológicas han ido adaptándose y evolucionando, desde el racionalismo, el empirismo de **Francis Bacon**, el positivismo de **Compte** y el neopositivismo o positivismo lógico que surge a principios del siglo XX con **Bertrand Russell** como uno de sus miembros más destacados. Las claves del neopositivismo consisten en contrastar hipótesis probabilísticamente y, en caso de ser aceptadas y demostradas en circunstancias distintas, elaborar a partir de ellas teorías generales. El discurso del Dr. **Villa** se puede encuadrar en los actuales neopositivismo y también en el postneopositivismo de **Karl Popper**: «La ciencia busca explicaciones cada vez mejores».

Yo añadiría que la Ciencia es algo temporal, sujeto a su tiempo. Parafraseando a **Abramson**, en su libro *Métodos de estudio en Medicina Comunitaria*, la Verdad con mayúscula, o respuesta cierta a nuestras preguntas científicas y clínicas, es el concepto que Dios tiene de las cosas, y el ser humano, en cada momento histórico ajustado a un método científico, trata de conocer esa Verdad. También añadiría que, independientemente de las hipótesis numéricas que puedan contrastarse, la interpretación de los hallazgos no corresponde a un nivel metodológico, sino a su contexto temporal.

Sirva como ejemplo la siguiente historia recogida por **Doménech**: El médico escocés **John Arbuthnott** (1677-1735) expuso en 1710 el trabajo *An Argument for Divine Providence, taken from the constant Regularity observed in the Births of both Sexes* [Un argumento de la Providencia Divina, basado en el patrón constante observado en los nacimientos de ambos sexos].

En este trabajo presentó el número de varones y mujeres bautizados cada año en Londres entre 1629 y 1710, encontrando que en todos esos 82 años la proporción de varones siempre fue superior a la de mujeres. La tesis de este estudio era que los varones, en su trabajo para alimentar a la familia, estaban más expuestos a accidentes y que “para reparar esta pérdida, la Naturaleza Providente, por disposición de su Creador, da más varones que mujeres”. Su demostración consistió en establecer que la probabilidad de observar 82 proporciones de varones superiores a 0,5, en el supuesto de que cada año la proporción de varones y mujeres fuera de

0,5, era muy pequeña. Hoy día nadie aceptaría esta interpretación, sino que se hablaría de hipótesis preconcepcionales o bien postconcepcionales para explicar por qué nacen más varones que mujeres. Pero yo, si me lo permite este docto auditorio, me quedo con la más simpática explicación de **John Arbuthnott**, hace 3 siglos.

El Dr. **Villa** también propone en las investigaciones exploratorias el cambio de término de hipótesis nula a *hipótesis nada* frente a la «hipótesis algo», en lugar de alternativa. Me gustaría poner de ejemplo el primer ensayo clínico conocido de la historia. Fue en el siglo XVIII, y el problema era determinar la existencia de algún tratamiento frente al escorbuto. Doce marineros afectados de escorbuto grave fueron 2 a 2 sometidos a los siguientes tratamientos diarios según el grupo: 1/4 de galón de sidra, 25 gotas de elixir de vitriolo, 2 cucharadas de vinagre, 1/4 pinta de agua de mar, 2 naranjas y 1 limón, y 1 electuario con ajo, mostaza, bálsamo de Perú y otros ingredientes. Murieron todos, salvo los del grupo de naranjas y limón, cuya curación se definió como «Aptos para el servicio de a bordo». Aquí la hipótesis nula o nada sería que no hay diferencias entre los distintos tratamientos. Evidentemente, esa hipótesis se rechazó y se aceptó la «hipótesis algo», y ese «algo» eran las naranjas y el limón. Señoras y señores, así es como avanza la Ciencia Médica.

También dice el Dr. **Villa** que en las investigaciones exploratorias no hay que ser tan exigente con el valor de p de significación, de 0,05, y propone un nivel entre 0,15 y 0,25, o incluso mayor, para no perder posibles hipótesis de interés. Permítame el aspirante a académico hacer mía su propuesta y poner como ejemplo el trabajo pionero de **Eggleston** en 1984 que, con muy pocos pacientes, ya muestra el posible efecto de deplección inmunitaria con el uso de la amalgama de plata. Si este autor hubiera aplicado un valor de p estricto de 0,05, se habría privado a la comunidad científica odontológica de multitud de estudios posteriores confirmatorios que este estudio permitió.

Quizá, para ir terminando, añadiría que sigue vigente aquello que decía **Marco Aurelio** (nacido en el año 121 d.C): «Todo lo que escuchamos es una opinión, no un hecho. Todo lo que vemos es una perspectiva, no la verdad».

Despedida

Querido Alfonso, te deseo larga vida en esta Academia. Tu trabajo es necesario para todos nosotros, y tu amistad cierta y como decía Cicerón «La amistad es un privilegio de los hombres buenos».

Desde esta tribuna te envío un fuerte abrazo.

Muchas gracias.

Referencias

- Abramson, JH. *Métodos de estudio en Medicina Comunitaria*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos S.A., 1990.
- Doménech JM, Ezpeleta L. *Diseños de investigación*. 4ª ed. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona, 1991.
- Eggleston DW. Effect of dental amalgam and nickel alloys on T-lymphocytes. Preliminary report. *J Prosthet Dent* 1984; 51:617-623.
- Martos García R, Martos García MT, García Pacheco L. *Iniciación a la metodología de investigación en ciencias de la salud*. Alcalá la Real: Formación Alcalá, 2021.
- Schutz F, Andersen B, Wulff HR (1988). What do dentists know about statistics? *Scand J Dent Res* 96:281-287.

