

# ÚS DEL TERME *VERIFICACIÓ* EN LA GESTIÓ DELS EQUIPS DE MESURA

Maite Pueyo Vigatà

En un entorn de gestió d'equips de mesura i control, la paraula *verificació* s'ha fet servir erròniament per a anomenar diferents actuacions sobre els equips de mesura. Per exemple, diem: «Aquest equip no es calibra, es verifica» o «Si a la balança li fem una verificació diària, cal també calibrar-la?».

Aquestes confusions poden donar lloc a un control inadequat dels equips de mesura, amb la consegüent pèrdua de traçabilitat metrològica dels resultats.

L'objectiu d'aquest article és presentar el terme *verificació* i aclarir-ne el significat i l'ús.

## Context: ús indegut del terme *verificació*

A continuació, fem un repàs del contingut d'algunes normes per constatar que la confusió terminològica plantejada de vegades ha estat promoguda per les mateixes normes o per les seves traduccions.

En primer lloc, recollim què diu la norma ISO 9001:2015, en l'apartat 7.1.5.2 dedicat a la traçabilitat de les mesures.

Quan la traçabilitat de les mesures és un requisit, o està considerada per l'organització com una part essencial per proporcionar confiança en la validesa dels resultats de la mesura, l'equip de mesura ha de:

a) **Calibrar-se o verificar-se**, o ambdues, a intervals especificats, o abans del seu ús, contra patrons de mesura traçables a patrons de mesura internacionals o nacionals...

Font: ISO 9001:2015.

En aquest cas, hom pot interpretar que hi ha dues alternatives —calibrar o verificar— i que ambdues operacions no necessàriament són imprescindibles.

Un altre exemple el trobem en l'edició del 2005 de la norma UNE-EN ISO/IEC 17025. En aquest cas, també s'usen alternativament els mots *calibrar* o *verificar* (o els seus derivats). D'altra banda, el terme anglès *check* va ser traduït al castellà per *verificación* o per *comprobación*, la qual cosa va afavorir aquesta confusió i aquest ús indegut de la terminologia. A continuació es mostren els apartats afectats:

Versió ISO/IEC 17025:2005 (original)	Traducció UNE-EN ISO/IEC 17025:2005
5.5.2. Equipment and its software used for testing, calibration and sampling shall be capable of achieving the accuracy required [...] Before being placed into service, equipment shall be calibrated or <b>checked</b> to establish that it meets the laboratory's specification requirements [...] It shall be <b>checked</b> and/or calibrated before use.	5.5.2. Els equips i el seu <i>software</i> emprat per als assaigs, els calibratges i el mostreig han de permetre aconseguir l'exactitud requerida [...] Abans de posar en servei un equip, s'ha de calibrar o <b>verificar</b> amb la finalitat d'assegurar que respon a les exigències especificades pel laboratori [...] L'equip ha de ser <b>verificat</b> o calibrat abans de l'ús.
5.5.5. Records shall be maintained [...] The records shall include at least the following: [...] c) <b>Checks</b> that equipment complies with the specification (see 5.5.2).	5.5.5. S'han d'establir registres de [...] Els registres han d'incloure almenys el següent: c) Les <b>verificacions</b> de la conformitat de l'equip amb l'especificació (vegeu 5.5.2).
5.5.10. when <b>intermediate checks</b> are needed to maintain confidence in the calibration status of the equipment, these checks shall be carried out according to a defined procedure.	5.5.10. Quan siguin necessàries <b>comprovacions intermèdies</b> per a mantenir la confiança en l'estat de calibratge dels equips, aquestes s'han de fer segons un procediment definit.

Font: ISO/IEC 17025:2005. La traducció del castellà al català és de l'autora.

Amb aquests exemples es posa en evidència la raó per la qual s'ha tendit a fer servir el terme per a descriure diferents operacions sobre els equips de mesura. Algunes errades típiques que podem trobar són:

- Establir plans de calibratge o de verificació, per als equips, considerant que són dues alternatives a escollir.
- Entendre la verificació com un calibratge intern simplificat, que no cobreix tot el camp de mesura o fent servir patrons amb una classe metrològica no adequada.
- Entendre la verificació com un calibratge que, *a priori* és adequat, però que no inclou l'estimació de la incertesa.

- No calibrar equips que ho requereixen perquè la seva exactitud es controla a través de comprovacions periòdiques (habitualment, amb patrons de control).

## La definició de verificació

En aquest punt es volen presentar les diferents definicions de *verificació* que són vigents actualment.

Verificació: confirmació mitjançant l'aportació d'evidència objectiva que s'han complert els requisits especificats.

Font: ISO 9000:2015.

Provisió de proves objectives que demostrin que una entitat donada satisfà uns requisits determinats.

EXEMPLE 1: Confirmació que un material de referència determinat és, tal com es declara, homogeni per al valor i el procediment de mesura en qüestió fins a mostres amb valor de 10 mg de massa.

EXEMPLE 2: Confirmació que les propietats relatives al comportament o a les exigències legals són satisfetes per un sistema de mesura.

EXEMPLE 3: Confirmació que una incertesa objectiu de mesura pot ser assolida.

### Notes

1. Quan es pot aplicar, cal tenir en compte la incertesa de mesura.
2. L'entitat pot ser, per exemple, un procés, un procediment de mesura, un material, un component o un sistema de mesura.
3. Els requisits específics poden ser, per exemple, que es compleixin les especificacions d'un fabricant.
4. La verificació en metrologia legal, tal com es defineix en el *Vocabulari internacional de termes de metrologia legal* (VIML), i de forma més general, en l'avaluació de la conformitat, comporta l'examen i el marcatge, o el lliurament d'un certificat, que garanteixi la verificació d'un sistema de mesura.
5. **Cal no confondre la verificació amb el calibratge.** No tota verificació és una validació.
6. En química, la verificació de la identitat d'una entitat, o d'una activitat, requereix una descripció de l'estructura o de les propietats d'aquesta entitat o activitat.

FONT: Punt 2.44 del *Vocabulari internacional de metrologia* (3a ed., 2008).

Veiem que, en les dues definicions, la verificació no es refereix exclusivament a l'equip de mesura, sinó que té una aplicabilitat més àmplia. Però, en qualsevol cas, deixa clar que la verificació és una presa de decisió relacionada amb el compliment o no d'uns requisits o especificacions.

En les notes que acompanyen la definició de la tercera edició del *Vocabulari internacional de metrologia* (VIM3), concretament les notes 2, 3, 4 i 5, és on es presenta l'ús de la verificació d'un sistema de mesura. I també aprofita per deixar constància que *verificació* i *calibratge* són termes diferents que no s'han de confondre.

D'altra banda, trobem definicions de *verificació* més rígides als equips de mesura en la norma UNE 66180:2008, concretament en la definició 3.40.

### Verificació metrollògica

Comparació directa entre les característiques metrollògiques de l'equip de mesura i els requisits metrollògics del client, amb l'objectiu de confirmar metrollògicament l'equip de mesura.

NOTA 1. La incertesa de mesura permet la comparació directa amb els requisits metrollògics per establir la confirmació metrollògica.

NOTA 2. **No s'ha de confondre la verificació amb el calibratge** d'un sistema de mesura.

NOTA 3. La verificació metrollògica té com a objectiu principal assegurar que un determinat instrument és apte per a desenvolupar les funcions per a les quals ha estat dissenyat i escollit. Per això es poden comprovar totes o algunes de les característiques metrollògiques que prèviament s'hagin seleccionat per aquest fi. El calibratge és, habitualment, però no de forma exclusiva, l'eina que permet prendre les decisions de compliment o no, amb una base objectiva, fonamentada i independent.

Font: UNE 66180:2008. La traducció del castellà al català és de l'autora.

I també en la secció 311-01-13 del *Vocabulari electro-tècnico internacional* (IEV).

### Verificació (del calibratge)

Conjunt d'operacions emprades per a comprovar que les indicacions, sota condicions especificades, es corresponen amb un conjunt de mesurands coneguts, dins dels límits d'un diagrama de calibratge predeterminat.

Font: IEV. La traducció del castellà al català és de l'autora.

En l'àmbit de la metrologia legal, la verificació té un sentit més ampli. Això ho podem veure llegint la definició de *verificació d'un instrument de mesura* que es troba en el punt 2.13 del *Vocabulari internacional de metrologia legal* (VIML).

Procediment (diferent de l'aprovació de model) que inclou l'examen i el marcatge, o el lliurament d'un certificat de verificació, que constata i confirma que l'instrument de mesura compleix els requisits reglamentaris.

Font: VIML. La traducció del castellà al català és de l'autora.

Aquí el terme té un ús molt específic que s'allunya del que es busca en aquest article. Però no comporta cap problema ni induïx a la confusió, perquè queda encaixat en un entorn molt concret.

## I què és calibrar?

Per a ajudar a aclarir els termes, cal repassar la definició de *calibratge*, que trobem en el punt 2.39 del VIM3.

Operació que, en unes condicions determinades, estableix en una primera etapa una relació entre els valors, amb les incerteses de mesura associades obtingudes mitjançant uns patrons, i les indicacions corresponents, amb les seves incerteses associades, i que després utilitza en una segona etapa aquesta informació per establir una relació que permet obtenir un resultat de mesura a partir d'una indicació.

**NOTES**

1. Un calibratge pot ser expressat com una declaració, una funció de calibratge, un diagrama de calibratge, una corba de calibratge o una taula de calibratge. En alguns casos, pot consistir en una correcció additiva o multiplicativa de la indicació amb una incertesa de mesura associada.
2. Cal no confondre el calibratge amb l'ajust d'un sistema de mesura, anomenat sovint de forma incorrecta *auto-calibratge*, ni amb una verificació de calibratge.
3. Sovint, tan sols la primera etapa de la definició anterior és percebuda com a calibratge.

Font: VIM3.

Un calibratge implica disposar de patrons d'una qualitat metrològica adequada. El resultat del calibratge és la relació entre el valor dels patrons i les indicacions de l'equip calibrat en mesurar aquests patrons. Normalment, aquesta relació es presenta com un error d'indicació i sempre va acompanyat de la seva incertesa.

Fixem-nos que, en cap cas, la definició de *calibratge* no implica una presa de decisió i, per reafirmar això, la nota 2 remarca que no s'ha de confondre el calibratge amb la verificació del calibratge. En la verificació del calibratge és quan es revisaran els resultats del calibratge per confirmar si l'equip és apte o no per a usar-lo partint d'uns criteris preestablerts.

La confusió entre *verificació* i *calibratge* que va propiciar la norma ISO/IEC 17025:2005 ha estat també corregida en la nova versió de la norma, ISO/IEC 17025:2017. En la nova norma, els requisits han quedat més clars i, a més, les traduccions al castellà són més coherents: *verify* es tradueix sempre com a *verificación*, i *check*, com a *comprobación*. Els paràgrafs 5.5.2, 5.5.5 i 5.5.10 (reproduïts més amunt) ara queden substituïts pels següents:

Versió ISO/IEC 17025:2017 (original)	Traducció UNE-EN ISO/IEC 17025:2017
6.4.4. The laboratory shall verify that equipment conforms to specified requirements before being placed or returned into service.	6.4.4. El laboratori ha de verificar que l'equipament compleix els requisits específics, abans de ser instal·lat o reinstal·lat per al seu servei.
6.4.10. When intermediate checks are necessary to maintain confidence in the performance of the equipment, these checks shall be carried out according to a procedure.	6.4.10. Quan siguin necessàries comprovacions intermèdies per a mantenir confiança en l'acompliment de l'equip, aquestes comprovacions s'han de dur a terme d'acord a un procediment.

6.4.13. Records shall be retained for equipment [...] The records shall include the following, where applicable: [...] Evidence of verification that equipment conforms with specified requirements	6.4.13. S'han de conservar registres dels equips [...] Els registres han d'incloure almenys el següent: [...] Proves que la verificació que l'equip compleix els requisits especificats
---	---

Font: ISO/IEC 17025:2017. La traducció del castellà al català és de l'autora.

Com es pot comprovar, el contingut en aquests apartats és més clar, i les traduccions, més fidels, cosa que minimitza el risc de males interpretacions.

**Conclusions**

S'ha fet un recorregut per les diferents definicions disponibles de *verificació* i el context normatiu actual, i s'ha arribat a la conclusió que la *verificació* és una acció que té dues parts: en primer lloc, recollir proves i, a continuació, confirmar que es compleixen uns requisits o especificacions.

En el context de la gestió dels equips de mesura, podríem aplicar el terme *verificació* en diferents casos. Per exemple:

- Verificació que un equip compleix els requisits marcats per la norma d'assaig abans de ser instal·lat. En aquest cas, la informació a recollir poden ser especificacions tècniques que vagin més enllà de l'exactitud de la magnitud que mesuren. Aquesta informació es pot obtenir a través de diferents fonts: el fabricant, l'usuari de l'equip (a través d'inspeccions o proves funcionals), resultats del calibratge, etc.
- Verificació del calibratge. En aquest cas, la informació disponible són els resultats del calibratge (error d'indicació, incertesa, deriva...) i la verificació consisteix a determinar si els valors trobats són inferiors als límits d'acceptació establerts.

No es recomana fer servir el terme *verificació* per a referir-nos a altres operacions que es facin sobre els equips de mesura, com són les comprovacions intermèdies o comprovacions funcionals.

**Bibliografia**

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN (2005). *Evaluación de la conformidad. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración. UNE-EN ISO/IEC 17025:2005*. Madrid: UNE.

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN (2008). *Sistemas de gestión de la calidad. Guía para la gestión y evaluación metrológica. UNE 66180:2008*. Madrid: UNE.

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN (2015). *Sistemas de gestión de la calidad: Principios básicos i vocabulari. UNE-EN ISO 9000:2015*. Madrid: UNE.

- ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN (2015). *Sistema de gestión de la calidad: Requisitos. UNE-EN ISO ISO 9001:2015*. Madrid: UNE.
- ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN (2017). *Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración (ISO/IEC 17025:2017)*. UNE-EN ISO/IEC 17025:2017. Madrid: UNE.
- ASSOCIACIÓ CATALANA DE CIÈNCIES DE LABORATORI CLÍNIC. *Vocabulari internacional de metrologia* [en línia] (2008). Barcelona: TERMCAT. <<https://www.termcat.cat/ca/diccionaris-en-linia/192>> [Consulta: 1 abril 2020].
- ORGANITZACIÓ INTERNACIONAL DE METROLOGIA LEGAL (2013). *Vocabulario internacional de metrología legal* [en línia] (2013). París: International Organization of Legal Metrology <<http://viml.oiml.info/en/index.html>> [Consulta: 1 abril 2020].
- «Secció 311-01». A: COMISSIÓ ELECTRÒNICA INTERNACIONAL (2012). *Vocabulario electrotécnico internacional* [en línia]. Ginebra: International Electrotechnical Commission <<http://www.electropedia.org/iev/iev.nsf/index?openform&part=311>> [Consulta: 1 abril 2020].